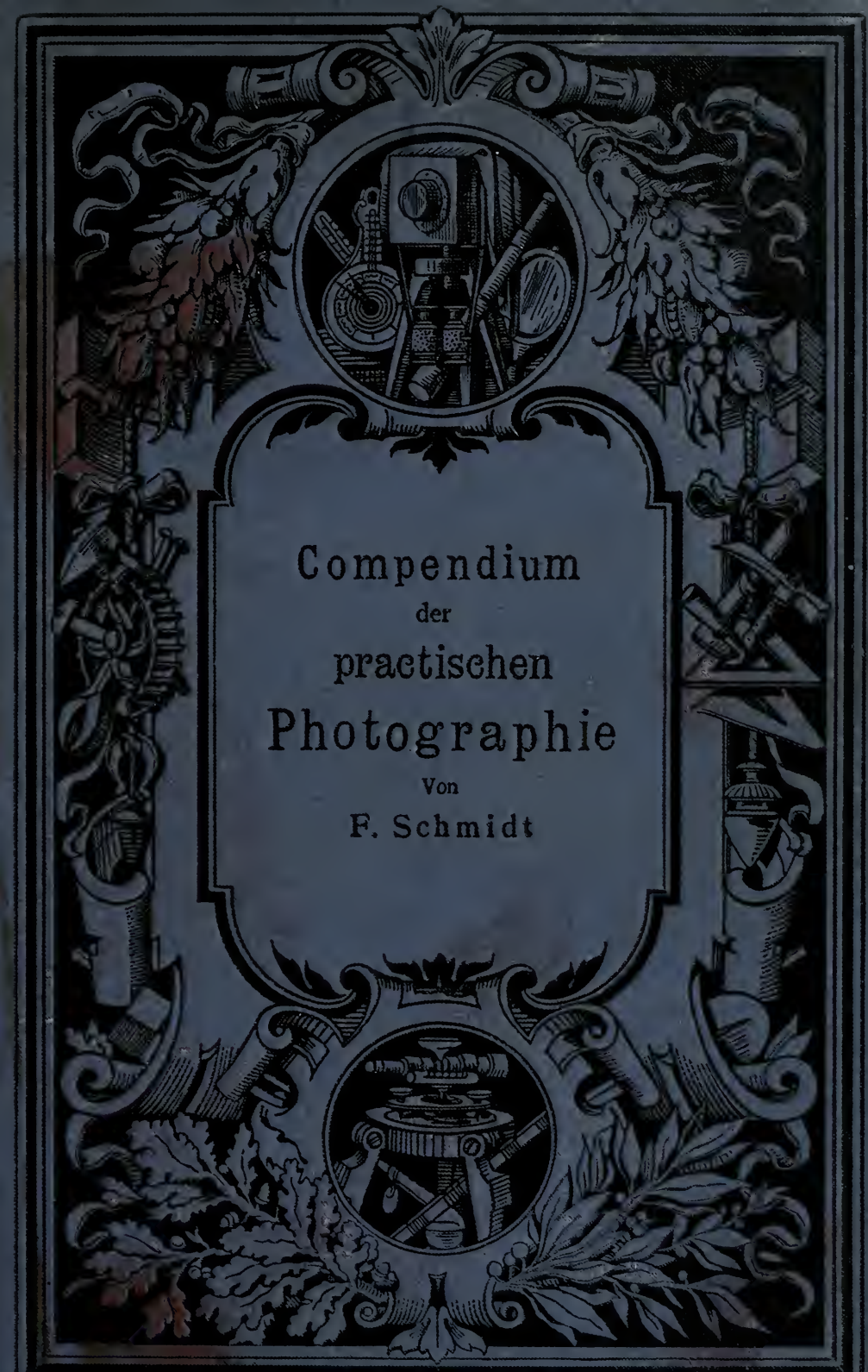
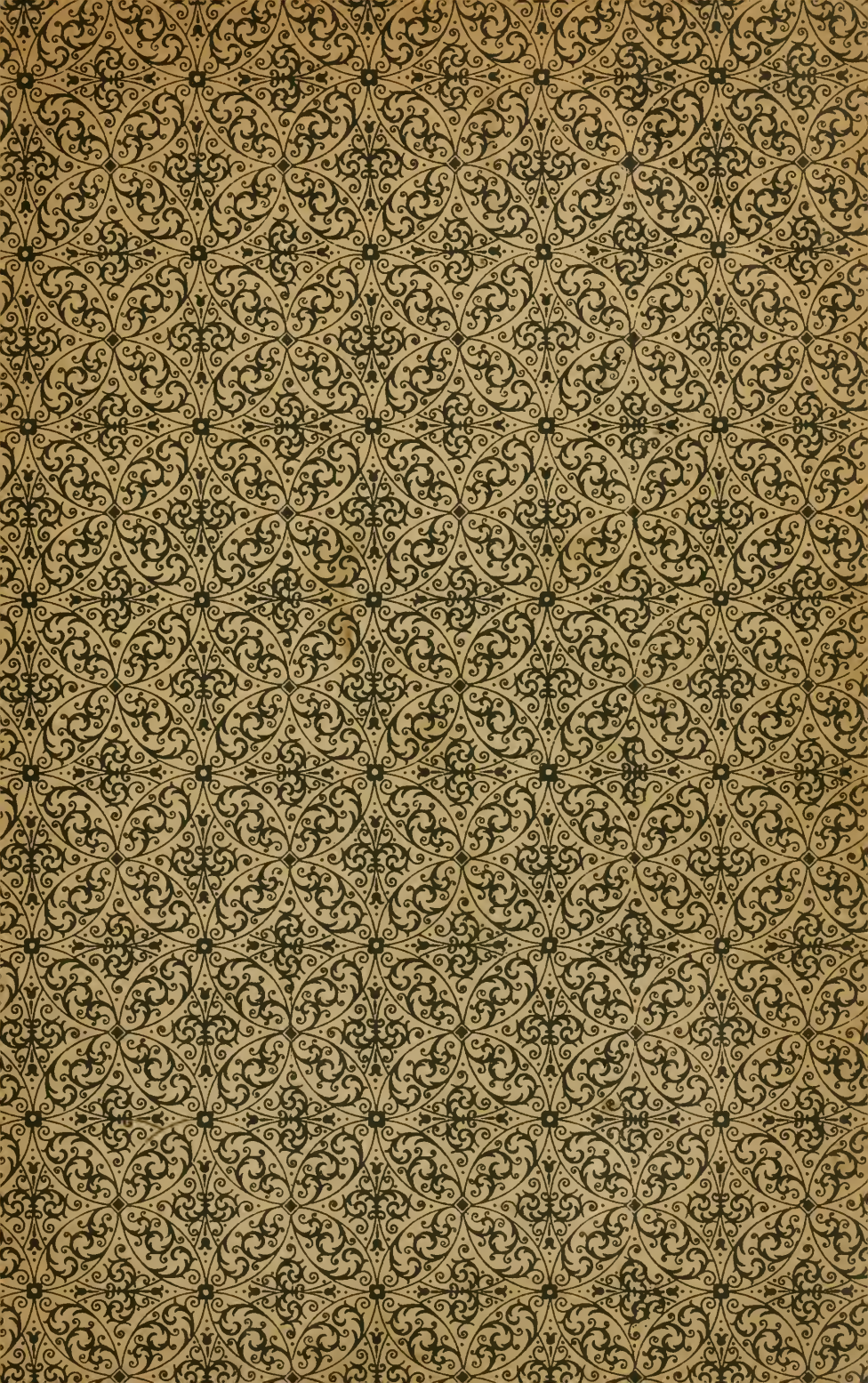


Compendium
der
practischen
Photographie
Von
F. Schmidt



Compendium
der practischen Photographie

für Amateure und Fachphotographen.

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Research Library, The Getty Research Institute

http://www.archive.org/details/compendiumderpra00schm

Photographische Utensilien.

Copirrahmen (mit Vignette). Plattenständer. Mensur. Tropfglas. Copirklammern. Photometer f. Pigmentdruck. Photometer-Watkins. Stativ-feststeller. Retouchirpult. Photometer-Decoudun. Wasser-waage. Braun'sche Plattenzange. Jconometer. Entwicklungs-pastillen. Reproductionsgestell f. Bücher.

Compendium

der

practischen Photographie

für

Amateure und Fachphotographen.

Von

F. Schmidt,

Docent d. Photographie u. Leiter des photogr. Instituts a. d. Grossherz. Techn. Hochschule Karlsruhe.

Mit 10 Abbildungen im Text und einer Lichtdruckbeilage.

Karlsruhe.
Verlag von Otto Nemnich.
1891.

Uebersetzungsrecht ist dem Autor vorbehalten.

THE CITY OF NEW YORK
LIBRARY

Vorwort.

Vorliegendes Buch verdankt seine Entstehung einem durchaus practischen Bedürfnisse. Der so oft gehörte Vorwurf: „So viel Bücher und doch kein Buch“ trifft gleichfalls die photographische Literatur. Alle bisher erschienenen Schriften sind für den Durchschnitts-Amateur entweder viel zu umfangreich (wodurch sich die Meisten, welche noch nicht das Urtheil haben, das Wesentliche vom Unwesentlichen zu scheiden, abschrecken lassen) und nebenbei zu theuer — oder bieten zu wenig.

Von den vielen theuren photographischen Werken sind nur 2 dem Amateur besonders zu empfehlen, aber erst dann, wenn er bereits den practischen Theil der Photographie beherrscht und sich nur noch dem gründlichen Studium der Sache widmen will; es sind dies die beiden Meisterwerke:

Ausführliches Handbuch der Photographie von Prof. Dr. J. M. Eder (Wien) (erscheint in circ. 40 Lief. à 1 Mk.) und

Handbuch der Photographie von Prof. Dr. H. W. Vogel (Berlin) (erscheint in 4 Bänden; davon ist der erste bis jetzt erschienen; Preis desselben 10 Mk.).

Alle übrigen theuren Bücher enthalten trotzdem nicht Alles, worauf heut der Amateur Anspruch erhebt und erheben muss. Von den billigeren Büchern ist der „kleine“ Pizzighelli das brauchbarste, enthält aber auch zu wenig. Das sonst

sehr nett geschriebene Heftchen „Das Photographiren“ von J. F. Schmid berücksichtigt gar nur den Albuminprocess, befriedigt daher weder den Amateur noch den Fachphotographen.

Dem denkenden, schaffenslustigen Amateur kann aber nur Derjenige einen Dienst leisten, welcher ihm einen Ausblick auf das ganze Gebiet der Photographie ermöglicht und alle practischen Verfahren zusammenstellt.

Wer von der Voraussetzung ausgeht, dass man den Amateur nur mit ein oder zwei Verfahren abzuspeisen braucht, verkennt ganz und gar die eigenartige Stellung des Amateurs. Dieser darf nicht einseitig sein, er darf sich nicht nur mit einem Verfahren begnügen, er muss vielmehr alle brauchbaren mit einer gewissen Sicherheit beherrschen, denn er ist viel mehr als der Fachphotograph dazu berufen, seine Kraft da einzusetzen, wo es gilt, irgend einen Fortschritt anzubahnen. Der Amateur kann aber nur dann zu einem Fortschritt beitragen, wenn ihm Gelegenheit geboten wird, alle wichtigsten photographischen Processe kennen zu lernen.

Wie viel Bücher musste der Wissensdurstige bis jetzt durchlesen, um sich über Pigment-, Platindruck, Chlorsilbergelatineverfahren (mit Entwicklung) Lichtpausen, Positivretouche etc. einigermassen zu orientiren?

Diese Lücke, welche selbst das ausführliche Handbuch von Eder zum Theil noch enthält (der Pigmentdruck, die Positivretouche u. A. sind beispielsweise darin nicht besprochen), — gedenke ich in vorliegender Schrift auszufüllen.

Angeregt zu der Arbeit wurde ich durch die immer wiederkehrende Frage meiner Schüler und vieler Privatpersonen, welches Buch ich zur Anschaffung empfehlen kann? Meine Antwort darauf war stets eine ausweichende: Zuerst empfahl ich die Lectüre des „kleinen“ Pizzighelli und dann Eder oder Vogel.

Mein Werkchen ist zunächst für alle gebildeten Amateure bestimmt und zwar in erster Linie für die Studirenden der Grossherzogl. techn. Hochschule zu Karlsruhe, denen ich

damit ein Buch in die Hand geben will, worin sie das im practischen Unterricht Gelernte mit Musse jeder Zeit recapituliren können, — doch wird auch der Fachphotograph und vor allem der strebsame photographische Gehilfe Manches darin finden, was ihm noch fremd ist.

Als Hauptziel betrachtete ich die practische Behandlung des gesammten Materials; dies, sowie der immerhin beschränkte Raum gebot mir, die Theorie nur zu streifen. Wenn ich mich dabei zuweilen eines allzu populären Ausdrucks bediente, so wolle man dies mit der Absicht nach grösserer Verständlichkeit entschuldigen. Selbstredend habe ich den Besprechungen nicht die complete und bequeme Einrichtung eines Fachphotographen, sondern die oft primitivste eines Amateurs zu Grunde gelegt und überhaupt darnach getrachtet, stets mit den allereinfachsten Mitteln das Gute zu erreichen.

Ueber die Portraitphotographie habe ich mich nicht näher ausgelassen, da sich Amateure wohl selten damit erfolgreich beschäftigen werden. Diese ist eigentlich nur Sache des Fachphotographen (schon deshalb, weil dazu besondere kostspielige Einrichtungen nöthig sind) und erfordert ein eigenes, gründliches Studium. Wer sich dennoch hierüber eingehender zu informiren wünscht, dem stehen in den Schriften:

Die Künstlerische Photographie von C. Schiendl (s. Anhang) und

Das Glashaus und was darin geschieht von H. P. Robinson

gute Rathgeber zur Seite.

Illustrationen glaubte ich auf ein Minimum an Zahl beschränken zu können, da heut zu Tage die Preiscourante fast sämmtlicher Handlungen photographischer Artikel in splendider Weise damit ausgestattet sind, und alle nöthigen und noch viele unnöthigen Abbildungen bringen. Es lag nicht in meiner Absicht, dem Leser mit einem Bilderbuch aufzuwarten, welche Bezeichnung sich leider auf manches photographische Hilfs- und Lehrbuch anwenden lässt; die Figuren

sollen lediglich dem Verständniss nur im äussersten Nothfalle zu Hilfe kommen. Trotzdem hoffe ich, dass diese wenigen Beispiele genügen werden. Geradezu langweilig ist es, in fast jedem Werk über Photographie genau dieselben Abbildungen zu sehen.

(Die Lichtdruckbeilage stammt aus der rühmlichst bekannten Hoflichtdruckanstalt von J. Schober, Karlsruhe).

Manchem wird eine Uebersicht der allmähligen Entwicklung der Photographie in den vorausgeschickten historischen Notizen willkommen sein, welche zum Theil aus dem Eder'schen Handbuche entlehnt sind.

Desgleichen dürften die im Anhang gegebenen Zusammenstellungen der photographischen Literatur, Zeitschriften, Vereine, Bezugsquellen photogr. Artikel etc, den Einen oder Anderen interessiren.

Es würde mich freuen, wenn ich den richtigen Weg eingeschlagen hätte, um in den Kreisen der Amateure die Lust zur Photographie noch mehr zu erwecken.

Und nun dem Büchlein ein „Gut Licht" auf die Reise!

F. Schmidt.

Karlsruhe, den 10. April 1891.

Inhalt.

	Seite.
Historische Notizen	1—4
Erster Theil: Der photographische Apparat	5—34
I. Capitel	5—15
A. Der photographische Apparat	5—8
B. Handhabung des Apparates	8—14
C. Wartung des Apparates	14
D. Erklärung technischer Ausdrücke	15
II. Capitel	15—34
A. Die photographischen Objective	15—18
B. Wahl und Prüfung der Objective	18—28
1) Farbe des Glases	19
2) Reinheit des Glases	19
3) Brennweite	20
4) Lichtstärke	22
5) Gesichtsfeld	25
6) Bildfeld	25
7) Tiefe	27
8) Chromatische Abweichung	27
C. Pflege der Objective	28—30
D. Blenden oder Diaphragmen	30—34
Zweiter Theil: Licht, Beleuchtung, Exposition	34—53
I. Capitel	34—40
Tages- und künstliches Licht, Beleuchtung	34—39
Beleuchtung bei Tageslicht	40
II. Capitel: Exposition	41—44
III. Capitel: Hilfsmittel zur Exposition: Photometer	44—53
Dritter Theil: Die photographische Aufnahme	54—100
I. Capitel: Landschaften	54—63
II. Capitel: Momentaufnahmen	63—80
III. Capitel: Architecturen, Interieurs	80—81

Seite.

IV. Capitel: Diverse Aufnahmen . . . . . 81—88
Stereoscop-Aufnahmen . . . . . 83—85
Aufnahmen mit der Lochcamera . . . . . 85—88
V. Capitel: Reproductionen . . . . . 89—93
VI. Capitel: Aufnahmen bei Magnesiumlicht . . . . . 93—100
Vierter Theil: Der Negativ-Process . . . . . 100—195
I. Capitel: Die Dunkelkammer und deren Einrichtung . 100—104
II. Capitel: Wirkung des Lichtes auf Silbersalze. Entwicklung . . . . . 104—106
III. Capitel: Entwicklung des unsichtbaren Bildes . . . 107—134
Die Entwickler:
1) Der Eisenoxalatentwickler . . . . . 113—121
Verzögerer und Beschleuniger . . . . . 117—119
2) Pyrogallusentwickler . . . . . 121—125
3) Hydrochinonentwickler . . . . . 125—130
4) Eikonogenentwickler . . . . . 130—134
IV. Capitel: Schleier . . . . . 134—137
V. Capitel: Das Fixiren der Negative . . . . . 137—145
VI. Capitel: Utensilien zum Entwickeln und Fixiren . . . 145—147
VII. Capitel: Recapitulation der zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln beim Entwickeln und Fixiren 148—150
VIII. Capitel: Verstärken und Abschwächen . . . . . 150—157
IX. Capitel: Lackiren der Negative . . . . . 157—161
X. Capitel: Retouche der Negative . . . . . 161—169
XI. Capitel: Aufbewahren der fertigen Negative . . . . 169—170
XII. Capitel: Verwendung von Folien (Films) . . . . . 171—175
XIII. Capitel: Orthochromatische Platten . . . . . 175—181
XIV. Capitel: Collodion-Emulsion . . . . . 181—188
XV. Capitel: Solarisation . . . . . 189—195
Fünfter Theil: Der Positiv-Process . . . . . 196—288
Allgemeines . . . . . 196—199
I. Capitel: Der Albuminprocess . . . . . 199—209
Beschicken des Copirrahmens . . . . . 200—204
Das Tonen, Vergolden oder Färben . . . 204—209
II. Capitel: Chlorsilbergelatine-Verfahren . . . . . 210—218
III. Capitel: Chlorsilbercollodion-Verfahren . . . . . 218—219
IV. Capitel: Lichtpausverfahren . . . . . 220—230
A. Lichtpausverfahren mit Eisensalzen . . . . 222—228
I. Cyanotypieen . . . . . 222—224
II. Positiver Blauprocess . . . . . 224—226
III. Tintenprocess . . . . . 226—228
B. Lichtpausverfahren mit Chromsalzen . . . 228—230
Der Anilindruck . . . . . 228—230

Seite.

V. Capitel: Pizzighelli-Platindruck . . . . . 230 - 232
VI. Capitel: Bromsilbergelatine-Verfahren . . . . . 232—244
VII. Capitel: Chlorsilbergelatine-Verfahren mit Entwicklung 245—249
VIII. Capitel: Chlorbromsilbergelatine-Verfahren 249
IX. Capitel: Platinotypie oder Platindruck (Photo-Crayon) 250—253
X. Capitel: Kohle- oder Pigmentdruck . . . . . 254—268
XI. Capitel: Ausschneiden und Aufkleben der Bilder . . 268—277
XII. Capitel: Positiv-Retouche . . . . . 278—288

Sechster Theil: Varia . . . . . 289—313
I. Capitel: Herstellung von Duplicat-Negativen . . . . 289—290
II. Capitel: Anfertigung von Diapositiven . . . . . 291—296
III. Capitel: Vergrösserungen . . . . . 297—313

Siebenter Theil: Anhang . . . . . 314—327
Photographische Literatur 322
Photographische Fachzeitschriften 323
Photographische Kalender und Jahrbücher 323
Photographische Vereine 327
Bezugsquellen für photographische Artikel in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz 324
Dunkelkammern den Reisenden zur Verfügung 326
Alphabetisches Inhaltsverzeichniss . . . . . 329—340

Historische Notizen.

1727 entdeckt Johann Heinrich Schulze, Arzt in Halle (geb. in Coblitz 12. Mai 1687, gest. 1744) die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze.

1757 entdeckt der Turiner Professor Johann Baptist Beccarius die Lichtempfindlichkeit des Chlorsilbers.

1770 entdeckt Bergmann die Lichtempfindlichkeit der Oxalsäure.

1777 nimmt Scheele wahr, dass das Chlorsilber (auf Papier) in den violetten Strahlen des Sonnenspectrums sich weit eher schwärzt als in den andern Farben.

1782 macht Hagemann aus Bremen Angaben über die Lichtempfindlichkeit der Harze.

1790 construirt Saussure das erste chemische Photometer.

1798 entdeckt Vauquelin die Lichtempfindlichkeit der chromsauren Salze.

1802 veröffentlicht Wedgwood seine Arbeiten über Erzeugung von Bildern durch das Licht auf Papier und Leder.

1810 findet Seebeck die Basis der Photographie in natürlichen Farben.

1819 entdeckt Herschel die auflösende Eigenschaft des unterschwefligsauren Natrons (Fixirnatrons) für Chlorsilber.

1824 gelingt es Joseph Nicéphore Niepce (geb. 7. März 1765 in Châlons-sur-Saône, gest. am 5. Juli 1833) in der Camera Bilder auf Asphalt zu erhalten.

1829 vereinigen sich Niepce und Daguerre (Maler, Erfinder des Diorama's, geb. 18. November 1789 in Cormeilles in der Normandie, gestorben 10. Juli 1851) zu gemeinsamer Arbeit.

1833 stirbt Niepce.

1838 löst Daguerre das Problem, in kurzer Zeit mittelst des Lichtes auf eine einfache, leicht ausführbare Weise Bilder herzustellen durch Entdeckung

der Entwicklung oder Hervorrufung des unsichtbaren (latenten) Lichtbildes. (Er setzte eine gut polirte, silberplattirte Kupferplatte den Dämpfen von Jod aus, wodurch sich auf derselben Jodsilber bildete. Diese Platte exponirte er in der Camera, rief darauf das noch unsichtbare Bild mit Quecksilberdämpfen hervor und fixirte es mit unterschwefligsaurem Natron.) Die ersten Proben seiner Erfindung legt er den drei Mitgliedern der Pariser Academie: Humboldt, Biot und Arago vor.

1839, 20. Januar legt Fox Talbot, ein reicher englischer Privatmann in London, ein Verfahren auf Chlorsilberpapier mit Gallussäureentwicklung vor.

1839, **19. August** wird Daguerre's Entdeckung „die Daguerreotypie" von der französ. Regierung veröffentlicht, nachdem Daguerre eine lebenslängliche jährliche Pension von 6000 Frcs. und dem Sohne von Niepce eine solche von 4000 Frcs. zugesichert wird.

In demselben Jahre entdeckt Ponton die Lichtempfindlichkeit eines mit Kaliumbichromat getränkten Papiers.

1840 berechnet Petzval in Wien eine lichtstarke Portraitlinse und Voigtländer construirt dieselbe.

Fizeau entdeckt den Einfluss von unterschwefligsaurem Natron und Gold auf die Haltbarkeit und Schönheit des Bildes.

Silliman und Goode verwenden erstmals elektrisches Licht zum Photographiren.

1842 veröffentlicht John Herschel seine Untersuchungen über Copirverfahren mit Eisensalzen (Lichtpausen).

1844 wendet Hunt zuerst Eisenvitriol statt Gallussäure als Entwickler für Chlorsilberpapier an.

1846 entdecken Schönbein (Basel) und Böttcher (Frankfurt a. M.) die Schiessbaumwolle.

1847 benutzt Niepce de St. Victor (Neffe des Niepce von Châlons) Glasplatten zur Aufnahme, welche mit Jodkaliumhaltigem Eiweiss oder Stärke überzogen, darauf mit Silbernitrat sensibilisirt, dann belichtet und schliesslich mit Gallussäure entwickelt und mit Bromkalium fixirt wurden.

1848 führt Blanquart-Evrard das Albuminpapier ein.

1850 verwendet Le Gray zuerst eine Auflösung von Schiessbaumwolle in Alkohol und Aether (Collodion) als Bildträger und führt das Vergolden der Papierbilder ein.

Regnault empfiehlt die Pyrogallussäure als energischeren Entwickler als Gallussäure.

1851 veröffentlicht Archer eine genaue Beschreibung des Collodion-Verfahrens.

Hill verwendet das Kalklicht zu Portrait-Aufnahmen auf Daguerreotypplatten.

1852 werden die ersten Portrait-Aufnahmen mittelst elektrischen Lichte gemacht (von Aubree, Millet und Leborgne).

Lucenay nimmt ein Patent auf einen Zündsatz zu photographischen Aufnahmen.

1853 findet Talbot, dass ein Gemisch von Gelatine mit Kaliumbichromat durch Belichtung seine Löslichkeit in warmem und sein Aufquellungsvermögen in kaltem Wasser verliert.

1854|55 erfindet Poitevin das Kohleverfahren oder den Pigmentdruck und legt den Grund zum Lichtdruck.

1847, 48 und 55 veröffentlicht Edmond Becquerel seine Untersuchungen über Photochromie. (Er tauchte eine polirte Silberplatte in Chlorwasser oder in die Lösung eines Metallchlorides, welche unter dem Einflusse des Spectrums oder farbiger Gläser analoge Farben annimmt.)

1855 wird das erste Collodiontrockenverfahren (mit Albuminüberzug) von Taupenot bekannt.

1857 werden die ersten Portraits bei Gaslicht (in London) gemacht.

1859 experimentirt Crookes mit Magnesiumlicht zu photographischen Zwecken.

1861 Tannintrockenverfahren von Russell.

Gaudin publicirt seine Versuche mit Jod- und Chlorsilberemulsionen.

1862 entdecken Russell und Leahy die alkalische Pyrogallusentwicklung.

1864 entdeckt Sayce das Bromsilbercollodionemulsionsverfahren.

William Willis erfindet einen Lichtpausprocess mittelst Chromaten und Anilin (den sog. Anilindruck).

1865 beschreibt Simpson das Chlorsilbercollodion zu Copirzwecken (für Diapositive).

1871, 8. Septbr., veröffentlicht der englische Arzt Dr. Maddox die erste Notiz über das Bromsilbergelatineverfahren.

1873 erfindet William Willis die Platinotypie, welche er sich als „photochemischen Druck" in England patentiren lässt.

Vogel entdeckt die sensibilisirende Wirkung von Farbzusätzen zur photographischen Schicht (— die Grundlage der farbenempfindlichen oder orthochromatischen Photographie).

1877 entdeckt Carey Lea den Eisenoxalatentwickler.

1878 theilt Bennett mit, dass eine Gelatineemulsion durch andauernde Digestion bei 32° C. an Empfindlichkeit bedeutend zunimmt.

1879 entdeckt van Monckhoven, dass die Umwandlung des Bromsilbers in die empfindliche „grüne" Modification durch Ammoniak wesentlich beschleunigt wird.

Eder vereinfacht den Eisenoxalatentwickler.

1880 empfiehlt Abney das Hydrochinon als neuen organischen Entwickler.

1881 wird von Eder und Pizzighelli der Chlorsilbergelatineemulsionsprocess mit Hervorrufung publicirt.

1882 veröffentlichen Pizzighelli und Hübl ihre preisgekrönten Studien über Platindruck unter dem Titel „Die Platinotypie".

Berkeley führt das Natriumsulfit im Pyrogallentwickler ein.

Attout und Clayton bringen die ersten farbenempfindlichen Platten in den Handel.

1883 führt Dr. Stolze die Pottasche im Pyrogallentwickler ein.

1884 kommen Vogels farbenempfindliche „Azalin"-Platten in den Handel.

Eder entdeckt die besonders günstige Wirkung von Erythrosin als Sensibilisator für farbenempfindliche Platten.

Egli und Spiller veröffentlichen den Hydroxylaminentwickler.

1886 bringt Obernetter sein Chlorsilbergelatinepapier (Aristopapier) in den Handel.

1887 findet der Hydrochinonentwickler Eingang in die photographische Praxis.

1889 entdeckt M. Andresen den Eikonogenentwickler.

Erster Theil.

I. Capitel.

A. Der photographische Apparat.

Ueber den photographischen Apparat (Camera, Cassetten, Stativ) kann ich mich kurz fassen, da ich voraussetze, dass die Bestandtheile desselben im allgemeinen bekannt sind. Ich unterlasse auch, die verschiedenen Constructionen vorzuführen, weil fortwährend Neuerungen auftauchen, Verbesserungen gemacht werden, und jeder Preiscourant grösserer Handlungen photographischer Artikel mit Illustrationen und specielleren Erklärungen versehen ist, wodurch eine reiche Auswahl ermöglicht und den weitgehendsten Wünschen Rechnung getragen wird.

Ausserdem ist gerade die Wahl des photographischen Apparates (der Camera) zum nicht geringen Theil Geschmackssache — der eine sieht mehr auf Leichtigkeit und compendiöse Construction, der andere mehr auf Solidität — der eine liebt einen conischen, der andere einen quadratischen Balg — der eine verlangt eine Verstellbarkeit der Mattscheibe, der andere eine solche für das Objectiv u. s. f. — kurz ich würde unnöthig Zeit und Raum verschwenden, wollte ich alle verschiedenen photographischen Apparate hier aufzählen, ohne dabei die Gewissheit zu haben, dem geehrten Leser einen nennenswerthen Dienst zu leisten.

Ich beschränke mich daher darauf, einige Winke zu geben, welche bei Ankauf eines photographischen Apparates berücksichtigt werden mögen.

1) Die *Camera* soll neben Leichtigkeit und Widerstandsfähigkeit mindestens eine Verstellbarkeit des Objectivbrettes nach oben und unten in möglichster Ausdehnung gestatten (sowohl wenn der Apparat für Hoch- als für Querformat gerichtet ist. Letzterer Bedingung entsprechen diejenigen Apparate nicht, welche einen conischen Balg besitzen und bei denen das Querformat durch Umlegen der ganzen Camera bewerkstelligt wird, worauf besonders zu achten ist!).

2) Die *Mattscheibe* muss sich in ihrer verticalen Lage verändern lassen, auch muss sie derart an der Camera angebracht sein, dass sie stets an derselben bleibt und nicht beim Einsetzen der Cassette herausgenommen und auf die Erde gelegt zu werden braucht.

3) Sehr bequem und vortheilhaft ist es, wenn die Mattscheibe ein für allemal an dem einen äussersten Ende der Camera befestigt ist und die Einstellung nur durch Aus- oder Einschieben des Vordertheils der Camera (mit dem Objectiv) bewirkt wird.

4) Man achte ferner auf den *Unterstützungspunkt* der Camera! Derselbe muss so liegen, dass bei ausgezogenem Balg kein Schwanken eintritt und bei Belastung mit der gefüllten Cassette keine wahrnehmbare Veränderung in der Lage des Apparates stattfindet. Oft liegt der Unterstützungspunkt so weit vorn, dass das Objectivbrett an das Stativbein anstösst und sich nicht herunterschieben lässt (kommt besonders bei einer Art billiger Apparate vor!)

5) Das *Stativ* sei leicht aber stabil! Alle Constructionen, die kein Verkürzen der Beine durch Schrauben oder Excenter zulassen, sind zu verwerfen, d. s. diejenigen, bei denen ein Höher- oder Tieferstellen des Stativs einzig und allein durch Ausspreizen der Beine geschieht.

6) Zur *Befestigung* der Camera mit dem Stativ vermeide man möglichst eine Herzschraube und wähle lieber eine keilförmige Schlittenvorrichtung (einen Schwalbenschwanz) oder — wie bereits an manchen besseren Apparaten der Fall ist, ein im Laufboden der Camera eingelassenes, in einem Metallringe drehbares und mittelst einer Schraube feststellbares Stativdreieck mit Zapfen für die Stativbeine, wodurch die Camera eine ausserordentlich grosse Festigkeit erhält.

7) Sehr wichtig ist ferner ein *Kugelgelenk* am Stativ, welches jede beliebige Stellung der Camera gestattet, ohne dass das Stativ seine Richtung zu ändern braucht und dadurch das allgemeine Gleichgewicht gestört wird.

8) Von grossem Nutzen erweist sich ein *Stativfeststeller* (s. Lichtdrucktafel), welcher dem Stativ eine grosse Sicherheit verleiht und insbesondere verhindert, dass die Stativbeine beim Aufstellen auf glattem Terrain (auf grossen Steinplatten u. s. w.) ausgleiten. Andererseits fixirt er die Stellung des Stativs, so dass beim Hin- und Hertragen die Beine nicht zusammenklappen. Dies bedeutet eine nicht zu unterschätzende Bequemlichkeit bei Reproductions- und anderen Aufnahmen auf ebenem Boden, wenn es sich darum handelt, die Aufstellung des Apparates bei einer gewünschten Bildgrösse in der richtigen Entfernung empirisch schnell zu ermitteln.

Vor dem Gebrauch prüfe man jede neue Camera auf *Lichtdichtigkeit* und genaues Uebereinstimmen der Cassetten mit der Mattscheibe. Ersteres geschieht in der Weise, dass man den Apparat gegen die Sonne richtet, den Deckel auf das Objectiv setzt, die Matt- oder Visirscheibe entfernt, in die Camera hineinsieht und den Kopf dabei vollständig mit dem Einstelltuch verhüllt; unter dem Tuche muss man längere Zeit bleiben, bis sich das Auge an die Finsterniss gewöhnt hat; nach 5—10 Minuten ist man im Stande, die geringste undichte Stelle im Balg oder Holz wahrzuneh-

men; noch sicherer ist es, eine photographische Aufnahme unter denselben Umständen zu machen.

Zur Ermittelung der genauen Uebereinstimmung von Mattscheibe und Cassetten legt man in letztere eine gewöhnliche blanke Glasplatte, zieht den Schieber auf, legt quer über die Cassette ein Lineal und misst nun mit Hilfe eines Stücks Carton den genauen Abstand der Platte bis zum Lineal. Dann misst man die Entfernung der Mattscheibe (und zwar der mattirten Seite) von dem nach innen gerichteten Visirscheibenrahmen auf dieselbe Weise. Beide Messungen müssen vollkommen übereinstimmen, sonst erhält man keine scharfen Bilder.

B. Handhabung des Apparates.

Das Stativ (Dreibein) wird am besten so hingestellt, dass ein Bein nach vorn gerichtet ist und zwar möglichst mitten vor der Camera, während die beiden anderen Beine seitlich nach hinten gespreizt werden, so dass der Photograph bequem zwischen denselben stehen kann. Alle Schrägstellungen des Stativs sind nur mit dem vordersten Stativbeine auszuführen, man erspart dadurch viel Zeit!

Beim Transportiren des aufgestellten Apparates fasse man das Stativ oben an den beiden Hinterbeinen an und trage ihn fort (aber ja nicht am *Laufbrett* der Camera!)

Je nach der Art der Aufnahme muss die Aufstellung des Apparates eine mehr oder minder correcte sein.

Reproductionsaufnahmen (von Plänen, Zeichnungen, Photographieen, Gemälden etc.) erfordern unbedingt eine Parallelstellung der Camera mit dem Object. (Stehen also die auf einem Reissbrette befestigten Originale schräg auf einer Staffelei, so muss der Apparat (die Camera) ebenso schräg geneigt werden). Verhältnissmässig rasch erreicht man dies, wenn man den Apparat erst so nahe als möglich vor dem zu reproducirenden Object hinstellt und dabei (mitten hinter dem Apparat stehend und darüber hinweg visirend) die

obere (horizontale) Kante der Camera mit dem oberen Rande des Reissbrettes parallel zu bringen sucht; dann stellt man sich seitlich neben den Apparat, visirt längs der (verticalen) Kante der Camera und des Reissbrettes und schiebt zu dem Zwecke (wie schon erwähnt nur das Vorderbein!) so lange höher oder tiefer, bis auch diese beide Linien parallel zu einander laufen. Darnach nimmt man den Apparat weg, placirt ihn in der richtigen Entfernung (die man durch Versuche oder durch Rechnung finden kann) mitten vor dem Original (indem man hinter dem Apparat stehend über die Mitte desselben nach der Mitte des Objectes visirt), stellt das Bild auf der Mattscheibe scharf ein, misst die obere und untere Horizontale dieses projicirten Bildes und corrigirt etwaige Differenzen einzig und allein durch Ausziehen oder Einschieben des Stativvorderbeines.

Eine grosse Erleichterung bei solchen Arbeiten gewährt eine in Quadratcentimeter eingetheilte Mattscheibe sowie ein ebenso getheiltes Reissbrett.

Nachdem dies geschehen, misst man die rechte und linke Verticale des Bildes auf der Mattscheibe, die, wenn nöthig, nur durch Drehen der Camera um den Stativkopf (in horizontaler Richtung) in Uebereinstimmung gebracht werden.

Da in den meisten Fällen nach der Parallelstellung des Apparates das Bild nicht genau in der Mitte der Mattscheibe sitzen dürfte, so wird nunmehr nicht das Stativ höher oder tiefer gerückt, sondern nur das Objectiv um so viel nach oben oder unten (eventuell nach rechts oder links) verschoben, bis das Bild richtig auf der Mattscheibe sitzt. Würde man am Stativ eine Aenderung vornehmen, so würde die Parallelität gestört und dadurch unvermeidlich eine Verzeichnung (durch Convergiren der Linien) auftreten.

Sehr gut ist auch die von Vogel angegebene Methode, den Apparat schnell in die richtige Stellung zu bringen: Man hängt ein dunkles Brettchen mit einem senkrecht darauf stehenden, runden weissen Holzstab über die zu re-

producirende Zeichnung und neigt dann die Camera so lange, bis der Holzstab auf der Mattscheibe als vollkommen runder Kreis erscheint.

Oelgemälde werden zur Vermeidung von Reflexen gewöhnlich oben nach vorn überneigend aufgestellt; dementsprechend muss auch die Camera nach hinten geneigt werden.

Senkrecht an einer Wand befestigte Zeichnungen, Photographieen u. s. w. erleichtern insofern das Richten des Apparates als man letzteren mit Hilfe einer Wasserwaage in wenig Augenblicken verticalparallel zum Object aufstellen kann.

Bei Aufnahmen von *Architecturen* muss der Apparat stets mit der Wasserwaage gerichtet werden, weil sonst unfehlbar Verzeichnungen schlimmster Art stattfinden. Alle Veränderungen am Apparat, um ein Bild z. B. von einem Kirchthurm ganz auf die Mattscheibe zu bekommen, dürfen zunächst, so weit es geht, nur durch Verschieben des Objectivs (nach oben, eventuell nach unten) geschehen; sollte dies nicht ausreichen, so kann man das Objectiv nach oben resp. nach unten richten, muss aber die Mattscheibe genau vertical stehen lassen!

Für *Landschafts*aufnahmen genügt in den meisten Fällen Senkrechtstellen des Apparates nach Augenmaass, bei genaueren Arbeiten ist jedoch die Anwendung der Wasserwaage gleichfalls zu empfehlen.

*Portrait*aufnahmen erfordern nicht unbedingt eine verticale Lage der Camera, oft ist sogar eine Neigung nach vorn geboten, z. B. bei Aufnahmen von Personen in sitzender Stellung. Hier sucht man den Apparat zu einer Linie, die man sich vom Kopf bis zu den Knieen der Person gezogen denkt, annähernd parallel zu stellen. Nur in dem Falle, wenn der Hintergrund gerade Linien zeigt, z. B. bei Aufnahmen im Freien, wenn ein Theil eines Gebäudes den Hintergrund bildet, ist auch Senkrechtrichten des Apparates nothwendig.

Bei allen Aufnahmen beherzige man folgende Rathschläge:

1) Jeder photographische Handgriff geschehe in vollkommener Ruhe und steter Ueberlegung — jedes Hasten rächt sich durch die unliebsamsten Fehler.

2) Das Einlegen der Trockenplatten (Films etc.) in die Cassette erfolge entweder in möglichster Entfernung von der Dunkelkammer-Lampe oder -Laterne oder sonst bei sehr gedämpftem Dunkelkammerlicht; (vergl. Capitel Dunkelkammer) oder aber am sichersten Abends ganz im Finstern (siehe 8).

3) Ehe man Platten einlegt, mache man sich mit der Construction der Cassetten vertraut, da manche ein Einlegen der Platten mit der Schicht nach oben, andere mit der Schicht nach unten verlangen!

4) Bei Trockenplatten ist die matte Seite (wenn man schräg darüber hinsieht), die Schichtseite, während die glänzende, die nicht mit Schicht überzogene blanke Glasseite ist.

5) Die Platten werden stets mit der Schicht (matten Seite) nach dem Cassettenschieber zu eingelegt!

6) Vor dem Einlegen in die Cassette muss die lichtempfindliche Seite der Platten mit einem weichen, trockenen Pinsel ordentlich abgestaubt werden!

7) Die Trockenplatten dürfen nur an den äussersten Ecken angefasst werden; man hüte sich (besonders mit schweissigen Fingern) auf die Schicht zu greifen!

8) Legt man ganz im Finstern Platten ein, so ermittelt man die Schichtseite derselben, indem man einen Finger schwach befeuchtet und damit an einer Ecke auf die Platte fasst. Die klebrige Seite ist die Schichtseite.

9) Wenn die Cassetten mit Platten beschickt sind, vergesse man nicht, die Plattenschachtel sofort wieder sorgfältig zu schliessen!

10) Will man ein *Objectiv* am Apparat befestigen oder entfernen, so schraube man nur mit einer Hand, während die andere das Objectiv von unten unterstützt!

11) Das *Objectiv* darf nicht zu fest angeschraubt werden — niemals drehe man es aber mit Gewalt ins Gewinde! Will Letzteres durchaus nicht fassen, so schraube man das Objectiv erst nach der entgegengesetzten Seite einigemal, bis es einschnappt, dann drehe man es wieder zurück!

12) Alle Schrauben gehen nach rechts zu, nach links auf!

13) Beim Einstellen des Bildes auf der Mattscheibe stütze man sich nicht auf das Laufbrett der Camera, komme überhaupt mit keinem Körpertheil dem Apparat zu nahe. Wer mit freiem Auge einstellt, der bringe den Kopf nicht zu nahe an die Mattscheibe, sondern betrachte das Bild von einiger Entfernung!

14) Man stelle ohne Blenden ein und berücksichtige dabei nur die Mitte des Bildes auf der Mattscheibe. Nach Einsetzen der nöthigen Blende erscheint das Bild bis an die Ränder scharf.

15) Vor der Aufnahme überzeuge man sich von der Festigkeit des Apparates, z. B. ob alle Schrauben am Stativ auch fest sind.

16) Der Apparat (die Camera) ist während der Aufnahme mit dem Einstelltuch gut einzuhüllen, besonders im Freien! (auch der Blendenschlitz ist möglichst zu verdecken, was durch Befestigen des Tuches mit einer Copirklammer unter dem Objectiv oder durch Aufschieben eines Kautschukringes geschieht.

17) Beim Einsetzen der Cassette in den Apparat sei man vorsichtig! Während die eine Hand die Cassette in den Falz schiebt, drücke man mit der andern Hand auf der gegenüberliegenden Seite der Camera dagegen, weil sich letztere sonst leicht verrückt.

18) Man gewöhne sich daran, bei Doppelcassetten, die numerirt sind, immer mit der niederen Zahl die erste Aufnahme zu machen, oder überklebe den Cassettenschieber mit einem Stück Leimpapier, oder mit dem,

mit Klebstoff versehenen Randpapier der Briefmarken, so dass beim Aufziehen des Schiebers das Papier zerreisst, und dadurch anzeigt, dass die Aufnahme jener Platte geschehen ist.

19) Ehe die *Cassette* geöffnet wird, muss der Deckel auf das Objectiv gesetzt werden.

20) Das *Aufziehen* der Cassette darf nicht stürmisch durch schnellen Zug, sondern muss langsam und vorsichtig durch allmähliges Lockern erfolgen! Dabei halte man mit der anderen Hand die Cassette an der Schieberkante fest und drücke beim Aufziehen in entgegengesetzter Richtung darauf. Soll ein sehr verquollener Schieber nach oben aufgezogen werden, so fasst man ihn mit beiden Händen rechts und links an, setzt die kleinen Finger daneben auf den Cassettenrand und drückt — während Daumen, Zeige- und Mittelfinger den Schieber in die Höhe ziehen, in entsprechender Weise nach unten. Man zieht den Schieber so weit heraus, bis man auf einen unüberwindlichen Widerstand stösst.

21) Den *Objectivdeckel* nehme man langsam und vor allen Dingen so vorsichtig als möglich ab, damit der Apparat nicht erschüttert wird! Es empfiehlt sich, den Deckel in abwechselnd drehender Bewegung erst locker zu machen und dann (wenn er ganz lose ist), nach einem Augenblick ruhig zu entfernen. (Bei Landschaftsaufnahmen von unten nach oben, sonst von oben nach unten. Das Schliessen des Objectivs geschieht im ersteren Falle von oben nach unten, sonst von unten nach oben!).

22) Exponirt man nach der Uhr, so nimmt man erst den Deckel weg und sieht dann auf die Uhr — nicht aber nehme man den Deckel ab, während man auf die Uhr sieht!

23) Bei Aufnahmen im *Freien* (in der Sonne) suche man alles Licht möglichst vom Objectiv abzuhalten. Es erfüllen diesen Zweck ein paar, seitlich am Vordertheil der Camera, angebrachte bewegliche Stützen, die, bei der Aufnahme aufgestellt, ein Ueberwerfen eines lichtdichten Tuches gestatten und so das Objectiv vor schädlichem Licht schützen. Eine

andere Vorrichtung besteht darin, dass man zwei lange Drähte rechts und links oben auf der Camera derart befestigt, dass sie über letztere nach vorn hinausragen; darüber wirft man dann das Tuch. Arbeitet man gegen die Sonne, so halte man den Hut oder ein Tuch in entsprechender Entfernung und Höhe über das Objectiv.

24) Ist die *Entfernung* von Apparat und Object (bei Reproductionsaufnahmen) eine geringe, so stellt man sich beim Exponiren so auf, dass der eigene Körper keinen Schatten auf das Original wirft — mit anderen Worten, man stelle sich auf der Schattenseite auf!

25) Während der *Exposition* in einem Zimmer laufe man nicht herum, weil sonst Erschütterungen des Apparates und unscharfe (doppelte) Bilder die unausbleiblichen Folgen sind!

26) Nach der *Aufnahme* notire man sofort die exponirte Cassettennummer, sowie die benutzte Blende, Plattensorte, Art des Objects, Lichtverhältnisse, Expositionszeit, Objectiv.

C. Wartung des Apparates.

Wenn ausser Gebrauch, bewahre man den Apparat in einem trockenen, nicht zu heissen, aber auch nicht zu kalten Raume verpackt auf. Grosse Hitze verursacht Risse und Sprünge im Holz — der Balg wird spröde und hart und bricht leicht. Feuchtigkeit bewirkt ein Quellen des Holzes, sowie ein Verschimmeln des Leinwand- oder Lederbalges. Man reinige den Apparat öfter von Staub! Zum Wiederschwärzen (im Innern der Camera) schadhaft gewordener Holztheile verwende man eine dünne Schellacklösung mit viel Russ versetzt. Als schützende Hülle für die Cassetten sind lichtdichte Beutel aus Stoff oder Wachsleinwand sehr zweckmässig; solche werden unter dem Namen „Cassettenschoner" von einigen Firmen offerirt.

D. Erklärung technischer Ausdrücke.

Scharf = deutlich, klar. **Unscharf** = undeutlich, weich, verschwommen; (ein schlecht cingestelltes Bild erscheint unscharf, mit weichen Conturen).

Doppelt = unscharf (von einer Bewegung des Gegenstandes oder von der Erschütterung des Apparates herrührend). Das Charakteristische eines doppelten Bildes zeigt sich im Negativ (selbstverständlich auch im Positiv) durch zwei- oder mehrfache Contouren, die meistens parallel zu einander laufen.

Einstellen = Aufsuchen der grössten Deutlichkeit (Schärfe), indem man mittelst einer Schraube und Trieb oder nur mit der Hand das Hintertheil des Apparates mit der Mattscheibe (resp. das Vordertheil mit dem Objectiv) so lange hin- und herbewegt, bis das Bild die grösstmöglichste Deutlichkeit (nicht zu verwechseln mit Helligkeit!) aufweist.

Exponiren = (dem Licht) aussetzen, belichten. Darunter versteht man das Oeffnen des Objectivs, das Abnehmen des Deckels, um die lichtempfindliche Platte während einer gewissen Zeit (Expositionszeit) dem Lichte auszusetzen.

II. Capitel.

A. Die photographischen Objective.

Die photographischen Objective können eingetheilt werden in:

1) einfache Landschaftsobjective,
2) Portrait-Objective,
3) Aplanate, Antiplanete, Euryscope u. s. w.,

4) Weitwinkel (Kugelobjective, Pantoscope),
5) Anastigmate und Apochromate von Zeiss,
6) Objectivsätze.

ad 1. Die *einfachen Landschaftsobjective* bestehen aus einer einzigen Linse, resp. einem Linsensysteme von zwei oder drei mit einander theils verkitteten, theils nicht verkitteten Linsen, während alle übrigen Objective mindestens aus zwei Linsenpaaren bestehen. Die Fehler aller einfachen Landschaftslinsen sind: Verzeichnung (= Verzerrung) gerader Linien nach dem Rande der Platte hin (ein Quadrat mit einer Landschaftslinse aufgenommen, zeigt Ausbauchungen nach oben und unten, nach rechts und links in Fassform); daher sind Landschaftsobjective für Architecturen, Reproductions- (überhaupt für alle correcten) Aufnahmen unbrauchbar. Ausserdem haben sie den Fehler der sphärischen Abweichung, d. h. geben ohne Blende kein scharfes, deutliches Bild, werden in Folge dessen schon vom Fabrikanten stark abgeblendet und sind deshalb lichtschwach.

Vorzüge der einfachen Landschaftslinsen: die Bilder, welche damit aufgenommen werden, sind sehr plastisch und klar in Folge der wenig spiegelnden Flächen, welche die Linsen darbieten. In dieser Eigenschaft übertreffen sie alle anderen Objectiv-Constructionen. Man verwende aus diesem Grunde einfache Linsen mit Vortheil für Landschaften, aber auch nur für Landschaften! Kommen in der Landschaft viele Gebäude vor, so suche man dieselben mehr in die Mitte der Platte zu bringen, damit sie nicht verzerrt erscheinen!

ad 2. Die *Portrait-Objective* sind nur für den Atelier-gebrauch (und zwar fast ausschliesslich für Portraitaufnahmen) geeignet. Sie zeichnen sich durch grosse Objectivöffnung und Lichtstarke aus, haben aber nur geringe Tiefe.

ad 3. Die *Aplanate, Antiplanete, Euryscope* sind frei von sphärischer Abweichung, geben sonach mit voller Oeff-

nung ein deutliches Bild, verzeichnen nicht und sind deswegen für alle correcten Aufnahmen zu gebrauchen, wo kein grosser Bildwinkel verlangt wird. Da nun, um den verschiedensten Anforderungen zu genügen, für gewisse Aufnahmen specielle Aplanate u. s. w. angefertigt werden (z. B. besonders lichtstarke, aber wenig tief zeichnende für Moment- und Porträtaufnahmen, etwas weniger lichtstarke, aber tiefer zeichnende für Gruppen und noch weniger lichtstarke, aber sehr tief zeichnende für Landschaften und Reproductionen), so sucht man sich für seine Zwecke unter Zuhilfenahme eines Objectiv-Preisverzeichnisses das vortheilhafteste Instrument aus.

ad 4. Die *Weitwinkel* (Kugelobjective, Pantoscope) finden Anwendung bei Aufnahmen von Innenräumen, Architecturen etc., sobald die Aufstelldistanz des Apparates eine sehr geringe ist. Dieselben umfassen einen Bildwinkel von 90—105°. Da sie stets lichtschwach sind und ausserdem den Fehler haben, die Perspective übertrieben wiederzugeben, so wende man sie nur in den Fällen an, in denen mit Aplanaten etc. kein entsprechendes Bild zu erhalten ist. Ein weiterer Nachtheil der Weitwinkel besteht darin, dass sich eine Abnahme der Helligkeit von der Mitte des Bildfeldes nach dem Rande zu bemerkbar macht. Dr. A. Miethe hat diesen letzteren Fehler durch einen sogenannten Compensator beseitigt, welcher aus zwei äusserst dünnen Linsen besteht, deren eine planconvexe aus Rauchglas mit einer gleich gekrümmten planconcaven aus farblosem Glase derart verkittet ist, dass eine beiderseits ebene Platte entsteht. Bringt man diese Platte in einer Fassung vor oder hinter dem Objective an, so werden die Mittelstrahlen bei passender Wahl des Rauchglases und seiner Wölbung so weit gedämpft, dass sie an Intensität den ungeschwächt hindurchgehenden Randstrahlen gleichkommen.

Die Exposition mit einem solchen Compensator ist um das Doppelte bis Dreifache länger als ohne denselben. Trotz-

dem ist er ein sehr schätzenswerthes Hilfsmittel, um schöne, gleichmässig beleuchtete Bilder zu erhalten. (Die optische Anstalt von Professor Dr. Hartnack in Potsdam fertigt Compensatoren an und müssen event. die Objective dorthin eingesandt werden).

ad 5. Die *Anastigmate* und *Apochromate* von Zeiss sind in ihrer Leistungsfähigkeit den Aplanaten und Weitwinkeln durchaus ebenbürtig, haben vor diesen aber eine grössere Lichtkraft und Schärfe nach dem Rande zu voraus.

ad 6. Sehr bequem sind sog. *Objectivsätze*, d. s. eine Reihe von einzelnen Linsen, welche, an einer gemeinschaftlichen Fassung durch Bajonettverschluss abwechselnd zu verschiedenen Combinationen mit einander vereinigt, stets andere Objective mit anderen Brennweiten u. s. w. ergeben. Ganz besonders empfehlenswerth ist der Objectivsatz von Suter (Basel), der mit zwei Fassungen zwei Kopf- und drei Hinterlinsen eine Zusammenstellung von sieben Objectiven verschiedener Leistungsfähigkeit (als Aplanate, Weitwinkel und einfache Landschaftslinsen) zulässt.

B. Wahl und Prüfung der Objective.

Bei der Wahl eines Objectives hat man sich die Frage zu beantworten: 1. für welche Plattengrösse ist dasselbe bestimmt? 2. welche Leistungen werden verlangt? (Muss das Objectiv lichtstark sein oder soll es vielmehr tief zeichnen, oder schliesslich einen grossen Bildwinkel umfassen?)

Die Grösse des Bildes sowohl als des Plattenformates wird bedingt durch die Brennweite des Objectivs. Je grösser die Brennweite, ein desto grösseres Plattenformat wird ausgezeichnet.

Im Allgemeinen kann man als Durchschnittsbrennweite für einen Aplanattypus die Brennweite gleich der grössten Seite der Platte annehmen, z. B. für das Plattenformat 13/18 cm mindestens 18 cm.

Bekommt man Instrumente unbekannter Herkunft zum Kauf angeboten, oder hat man sonst zwei Objective mit einander zu vergleichen, so ist es rathsam, dieselben noch auf folgende Eigenschaften zu prüfen:

1. Farbe des Glases,
2. Reinheit des Glases,
3. Brennweite,
4. Lichtstärke des Objectivs,
5. Gesichtsfeld,
6. Bildfeld,
7. Tiefe,
8. Chromatische Abweichung.

ad 1. Die *Farbe des Glases* ermittelt man durch Auflegen der Linsen auf einen Bogen weissen Papiers, wobei nur eine sehr geringe Färbung wahrgenommen werden darf. Noch besser ist es (wenn es sich um einen Vergleich zweier Objective handelt), man legt dieselben auf ein Blatt lichtempfindliches Papier und setzt sie gemeinschaftlich eine kurze Zeit dem Lichte aus. Dasjenige Objectiv, durch welches das Licht am schnellsten auf das Papier wirkt, verdient den Vorzug vor dem andern.

ad 2. Bei der Untersuchung der *Reinheit des Glases* beobachte man folgendes: Mit einer starken Lupe betrachtet, dürfen sich auf den Linsen weder Vertiefungen, noch Risse zeigen. Ferner dürfen die Gläser keine Wellen aufweisen. Letztere erkennt man durch ein einfaches Experiment: Man schraubt das Objectiv an die Camera und richtet es auf ein in ziemlicher Entfernung aufgestelltes Licht; bringt man nun das Auge in den Focus der Linse, so bemerkt man beim Bewegen des Kopfes etwaige Wellen an der ungleichmässigen Helligkeit, es zeigen sich Streifen, die, wenn sie vereinzelt und fadenförmig sind, nicht viel schaden, sind sie aber in grösserer Zahl vorhanden und breit, so sind derartige Gläser zu verwerfen. Die Wellen rühren von unvollkommener Mischung der Glasmasse her und verursachen verschiedene Strahlenbrechungen.

Staub, Blasen und Steinchen sind von geringer Bedeutung. Die beiden letzteren trifft man oft in Objectiven, doch sind es nur Schönheitsfehler, welche bei der Glasbereitung nicht immer vermieden werden können; zum Glück üben sie nicht den geringsten schädlichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Objective aus.

Selbst wenn ein Stück einer Linse fehlt, wenn nur die Bruchfläche geschwärzt wird, kann man solche Objective noch gut verwenden.

ad 3. Die Kenntniss der *Brennweite* ist von grösster Bedeutung, da von derselben ausser der Grösse des Bildes und des Plattenformates auch noch (in Verbindung mit der Objectivöffnung) die Lichtstärke des Objectivs abhängt.

Die *Brennweite* ist bekanntlich der Abstand des Brennpunktes (Focus) vom optischen Mittelpunkt. Bei allen Brennweitebestimmungen haben wir nur die sog. äquivalente Brennweite im Auge und zwar nur diejenige, welche sich bei einer Einstellung auf einen sehr weit entfernten Gegenstand (auf unendlich) ergibt. Man versteht unter der äquivalenten Brennweite die Brennweite einer gedachten Linse, welche eine äquivalente Wirkung wie das ganze Objectivsystem hat.

Da nun die Mattscheibe bei der Einstellung auf unendlich genau im Brennpunkt steht, so ist der Abstand von der Mattscheibe bis zum optischen Mittelpunkt des Objectivs die äquivalente Brennweite.

Der optische Mittelpunkt ist aber kein äusserlich sichtbarer Punkt, von dem aus Messungen sich ausführen lassen, desshalb kann man die Brennweite nur durch Rechnung ermitteln.

Unter den vielen guten Methoden, die Brennweite zu bestimmen, führe ich hier nur die einfachste, die von C. von Schmidt an, die vollkommen ausreichend sichere Resultate gibt:

Man richtet den Apparat zuerst auf einen sehr weit entfernten Gegenstand (etwa zum Fenster hinaus, soweit man auf die Strasse oder ins Freie sehen kann) und markirt nach

geschehener genauer Einstellung (etwa mit Bleistift unten am Laufbrett) die Stellung der Mattscheibe. Dann nimmt man den Apparat weg, stellt ihn in beliebiger Entfernung vor einem leicht messbaren Gegenstand, z. B. einem Centimetermassstab, auf, wobei Camera und Gegenstand genau parallel zu einander stehen müssen, stellt ein, markirt die jetzige Stellung der Mattscheibe wieder durch einen Bleistiftstrich am Laufbrett und misst schliesslich sowohl die Grösse des Bildes auf der Mattscheibe, als auch die Entfernung der beiden Marken auf dem Laufbrett.

Wenn wir die Grösse des Gegenstandes (des Massstabes) mit a bezeichnen, die Grösse des von ihm entworfenen Bildes auf der Mattscheibe mit b und die Entfernung der beiden Marken am Laufbrett mit c, so lautet die Formel für f (d. i. die zu suchende Brennweite):

$$f = \frac{a \times c}{b}$$

Es sei a z. B. = 10 cm,
b „ „ = 2,5 cm,
c „ „ = 4 cm,

so ist die Brennweite $f = \frac{10 \times 4}{2{,}5} = \frac{40}{2{,}5} = 16$ cm.

Nachstehende Zeichnung (Fig. 1) gibt die Begründung der eben angewandten Formel.

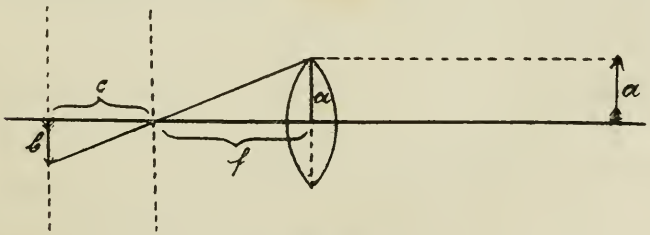


Fig. 1.

Darnach stellen wir die Gleichung auf:

$$\frac{a}{b} = \frac{f}{c} \text{ oder } f = \frac{a\,c}{b}$$

Anmerkung. Die *Unendlichkeit* eines Objectivs beginnt im Allgemeinen mit dem Hundertfachen seiner Brennweite. Es werden also alle Gegenstände, die mindestens 100 Brennweiten und darüber hinaus bis in die Unendlichkeit entfernt sind, sich gleich scharf bei einer einzigen Einstellung auf der Mattscheibe abbilden.

Nehmen wir an, ein Objectiv habe 18 cm Brennweite, so beginnt die Unendlichkeit für dasselbe bei dem 100fachen, das sind 18 Meter. Stellt man nun mit diesem Instrumente auf einen Gegenstand, der 18 Meter weit entfernt ist, ein, so erscheinen alle weiter als 18 Meter bis in die Unendlichkeit entfernten Gegenstände, ohne die Stellung der Mattscheibe irgendwie zu ändern, ebenfalls scharf. (Weiteres vergl. im dritten Theil unter „Momentaufnahmen".)

Rückt ein Gegenstand näher an das Objectiv heran, als die Unendlichkeit für das Letztere beginnt, so rückt das scharfe Bild auf der Mattscheibe aus der äquivalenten Brennweite heraus — der Focus wird länger, der Auszug der Camera muss verlängert werden. Es tritt nunmehr die variable (veränderliche) Brennweite ein, die bei jeder weiteren Annäherung des Objectes von neuem ermittelt (eingestellt) werden muss. Je kürzer der Abstand zwischen Objectiv und Gegenstand wird, desto länger wird der Auszug der Camera, desto grösser das Bild auf der Mattscheibe, bis schliesslich, wenn das Objectiv gleich weit von dem Gegenstand und der Mattscheibe entfernt ist, Bild und Gegenstand die gleiche Grösse haben und der Auszug der Camera (ebenso der Abstand des Objectivs vom Gegenstand) gerade doppelt so gross ist, als die äquivalente Brennweite des Objectivs.

ad 4. Die *Lichtstärke* eines Objectivs ist abhängig von der Grösse der Objectivöffnung und der Brennweite. Zur Beurtheilung der Lichtstärke bezeichnet man das Verhältniss der Oeffnung zur Brennweite durch einen Bruch, dessen Zähler 1 angenommen wird, während der Nenner angibt, wieviel mal so gross die Brennweite als die wirksame Oeffnung ist.

Die relative Oeffnung wird ausgedrückt durch den Bruch $\frac{D}{F}$, indem D den Durchmesser, F die Brennweite bedeutet.

Die Lichtstärken zweier Objective verhalten sich:

1. Wie die Quadrate der Durchmesser ihrer Oeffnungen (Blenden).
2. Umgekehrt, wie die Quadrate der Brennweiten.

Beispiel: Der Aplanat Suter B. Nr. 3 hat eine Brennweite von 23 cm und eine Oeffnung von 3,4 cm. Daraus ergibt sich die Lichtstärke dieses Objectivs $= \frac{1}{23 : 3{,}4} = \frac{1}{6{,}7}$

Der Weitwinkelaplanat von Steinheil V Nr. 3 hat eine Brennweite von 18,2 cm und eine Oeffnung von 1,1 cm, demnach ist die Lichtstärke dieses Objectivs $= \frac{1}{18{,}2 : 1{,}1} = \frac{1}{16{,}5}$

Es verhalten sich nun beide Objective in Bezug auf Lichtstärke zu einander, wie die Quadrate der relativen Oeffnungen, d. i. wie:

$$\frac{d^2}{f^2} : \frac{D^2}{F^2} \text{ oder } \left(\frac{1}{6{,}7}\right)^2 : \left(\frac{1}{16{,}5}\right)^2 \text{ oder } \frac{1}{6{,}7 \times 6{,}7} : \frac{1}{16{,}5 \times 16{,}5}$$

$$\text{oder } \frac{1}{44{,}89} : \frac{1}{272{,}25} \text{ oder } 1 : 6.$$

Demnach wäre der Aplanat Suter B Nr. 3 etwa sechsmal so lichtstark, als der genannte Weitwinkel von Steinheil.

Man darf sich indess auf die Rechnung allein nicht verlassen, da auch der Einfluss der Glassorten eine grosse Rolle spielt.

Bekanntlich lassen nicht alle Glassorten die chemisch wirksamen Strahlen gleich gut durch, ebenso ist der Kitt, welcher die einzelnen Linsen mit einander verbindet, nicht immer farblos. Es ist ferner erwiesen, dass ältere, oft gebrauchte Objective sich durch das Licht verändern und lichtschwächer werden, was bei einer eventuellen Prüfung zu berücksichtigen ist!

Zur genauen Vergleichung der Lichtstärken müssen daher unbedingt noch exacte photographische Aufnahmen gemacht werden.

Die relativen Expositionszeiten findet man umgekehrt wie die Lichtstärken, d. h. durch Division des Quadrats der wirksamen Oeffnung in das Quadrat der Brennweite: $\frac{f^2}{d^2}$ oder $\left(\frac{f}{d}\right)^2$. Die Rechnung ergibt ganze Zahlen, welche sowohl das Verhältniss der Expositionszeiten, als auch die Intensität der Beleuchtung anzeigen. (Im obigen Falle Suter zu Steinheil wie 45 : 282.)

Bei Berechnung der Lichtstärke und relativen Expositionszeit ist stets die wirksame Oeffnung des Objectivs in Betracht zu ziehen! Die wirksame Oeffnung ist aber nicht gleich dem Durchmesser der Blenden, sondern sie ist grösser als die Blendenöffnung, weil alle Lichtstrahlen, welche auf die Vorderlinse fallen, convergirend gebrochen werden, so dass durch die Blendenöffnung ein Bündel von Lichtstrahlen hindurchgeht, welches auf einen grösseren Kreis der Vorderlinse fiel, als der Durchmesser der Blende beträgt.

Belitzki ermittelt die wirksame Oeffnung auf folgende, sehr einfache Weise, indem er davon ausgeht, dass alle von sehr entfernten Gegenständen kommenden Lichtstrahlen parallel auf das Objectiv treffen und durch dieses in einem Punkte, dem Brennpunkte, vereinigt werden: Er macht den Brennpunkt leuchtend, so dass die Lichtstrahlen wieder parallel aus dem Objectiv austreten.

Zu dem Zwecke nimmt man ein Zinkblech, welches in eine einfache Cassette gut hineinpasst und bohrt in die Mitte desselben ein etwa 1—3 mm grosses, rundes Loch. Nachdem das Objectiv auf unendlich eingestellt ist, schiebt man die Cassette mit dem Zinkblech in den Apparat und öffnet sie. Mit Hilfe der verstellbaren Brettchen richtet man das Objectiv so, dass die optische Achse möglichst genau die kleine Oeffnung trifft. Hält man nun im Dunkeln dicht vor das Objectiv ein Stück starkes Paus- oder Pergamentpapier und

bringt an das kleine Loch der Zinkplatte eine Lichtquelle, so markirt sich auf dem Papier ein scharfer Lichtkreis, den man bequem mit einem Zirkel messen kann.

Belitzki hält an Stelle des Pauspapiers eine lichtempfindliche Trockenplatte mit einem schwarzen Tuch vor das Objectiv (Professor M. Müller schneidet aus Bromsilber-(Eastman-) Papier kleine runde Scheiben, die genau in den Objectivdeckel passen, legt eine solche Scheibe mit der Schicht nach aussen (nach dem Objectiv zu) in den Deckel und setzt diesen fest auf das Objectiv), verbrennt dicht hinter dem Loch der Zinkplatte ein Stückchen Magnesiumband und entwickelt. Das erscheinende Bild ist eine scharf umränderte schwarze Kreisfläche, welche den gesuchten Lichtkreis darstellt.

ad 5. Unter *Gesichtsfeld* eines Objectivs versteht man den Durchmesser desjenigen runden Bildes, welches man bei Anwendung einer sehr grossen Camera und bei einer Einstellung auf unendlich erhält

Der Winkel, unter welchem dieses Bild vom optischen Mittelpunkt des Objectivs aus gesehen erscheint, heisst der Gesichtsfeldwinkel. Letzteren ermittelt man durch Construction, indem man den Durchmesser a b (Fig. 2) des Bildes misst, die Grösse auf ein Blatt Papier zeichnet, in der Mitte dieser Linie eine Senkrechte von der Länge der Brennweite errichtet und die Endpunkte der Linien verbindet. Der Winkel x an der Spitze des gleichschenkligen Dreiecks a b c, den man mittelst Transporteurs messen kann, ist der Gesichtsfeldwinkel.

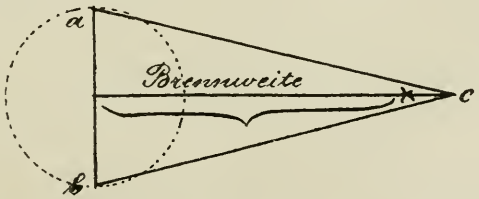


Fig. 2.

ad 6. Das *Bildfeld* stellt nur einen Theil des Gesichtsfeldes dar und zwar nur den Durchmesser des wirklich scharfen Bildes. Es zeigt sich nämlich, dass von dem

auf der Mattscheibe entworfenen kreisrunden Bilde nur ein centraler Kern scharf ist, während nach dem Rande zu das Bild stetig an Unschärfe (Undeutlichkeit) zunimmt. Je grösser die Oeffnung des Objectivs, desto kleiner ist der Durchmesser des scharfen Bildes, — je kleiner die Oeffnung (Blende) des Objectivs, desto grösser ist der Durchmesser des scharfen Bildes oder m. a. W. das Bildfeld wird durch Anwendung von Blenden erweitert.

Das brauchbare Bildfeld ist stets kleiner als das Gesichtsfeld; aus ihm lässt sich die Plattengrösse berechnen, welche ein Objectiv scharf deckt:

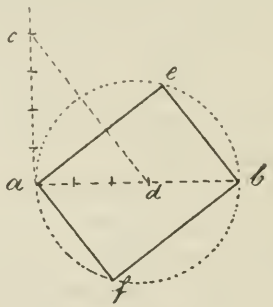


Fig. 3.

Man zeichnet den Durchmesser a b (Fig. 3) des scharfen Bildes (bei einer Einstellung auf unendlich) auf ein Blatt Papier, beschreibt darum einen Kreis, errichtet in dem Punkte a eine Senkrechte von beliebiger Länge und trägt nun im Verhältniss des Plattenformates (die Breite verhält sich zur Länge gewöhnlich wie 3 : 4) von a aus auf die Senkrechte viermal ein beliebig angenommenes Maass bis zu c und dann von a (nach b zu) dreimal dasselbe Maass bis zu d. Verbindet man jetzt c mit d und zieht von b aus eine Parallele zu c d, bis sie die Peripherie des Kreises in e schneidet, verbindet e mit a und zieht von a aus noch die Parallelen zu b e und e a = a f und f b, so stellt das Rechteck a e b f das gesuchte Plattenformat dar.

ad 7. Unter *Tiefe* eines Objectivs versteht man die Fähigkeit des letzteren, verschieden weit entfernte Gegenstände gleich deutlich (scharf) abzubilden. Je kleinere Blenden benutzt werden um so tiefer arbeitet ein Objectiv. Bei Aufnahmen entfernter Gegenstände ist die Tiefe relativ grösser als bei Aufnahmen näher gelegener Objecte.

ad 8. Nicht jede gewöhnliche Linse ist zum Photographiren geeignet, vielmehr müssen dafür die Linsen aus besonderen Glassorten zusammengesetzt — für die chromatische Abweichung (Aberration) corrigirt sein.

Wir wissen, dass das weisse Tageslicht durch ein Prisma in seine Bestandtheile, die sieben Regenbogen- oder Spectralfarben zerlegt wird. Dasselbe geschieht beim Durchgang des Lichtes durch eine Linse. Von diesen farbigen Strahlen erleiden die violetten und blauen eine stärkere Brechung und heissen daher „stärker brechbare" im Gegensatz zu den rothen und gelben, welche als „weniger brechbare" Strahlen bezeichnet werden.

Der Brennpunkt der violetten und blauen Strahlen liegt demnach näher hinter der Linse, während derjenige der gelben und rothen Strahlen weiter von der Linse entfernt liegt.

Das Bild, welches von einer nicht corrigirten Linse entworfen wird, zeigt stets einen farbigen Saum. Man nennt das Nichtzusammenfallen der Brennpunkte der verschiedenfarbigen Strahlen „chromatische Abweichung" (Aberration) oder „Focusdifferenz". Für die Zwecke der Mikroskopie, Astronomie u. s. w., überhaupt alle ausser der Photographie werden die Linsen in der Weise corrigirt, dass der Focus (Brennpunkt) der optisch hellsten (leuchtenden) (d. i. der gelben und rothen) Strahlen zusammenfällt. Nun wirken aber auf die photographischen Präparate nicht die leuchtenden, sondern hauptsächlich — fast ausschliesslich die stärker brechbaren, d. s. die violetten und blauen Strahlen, welche man des-

halb auch die chemisch wirksamen nennt. Es müssen demgemäss, um ein deutliches Bild auf der photographischen Schicht zu erhalten, die Linsen derart corrigirt sein, dass der Brennpunkt der unseren Augen (optisch) am hellsten erscheinenden gelben Strahlen mit dem der auf die photographische Schicht am stärksten (chemisch) wirkenden blauen und violetten Strahlen nahezu zusammenfällt. Dies geschieht durch Verbindung zweier Linsen aus verschiedenen Glassorten, welche verschiedene farbenzerstreuende Kraft besitzen (aus bleihaltigem Flint- und aus Crownglas, welch ersteres eine viel grössere Zerstreungs- aber geringere Lichtbrechungskraft als letzteres besitzt). Solche Linsen nennt man achromatische Linsen.

Eine vollkommen chromatische Correction einer Linse ist unmöglich, obschon man durch die neuen Jenenser Glassorten in dieser Hinsicht einen bedeutenden Schritt weiter gekommen ist. Trotzdem muss man von einer guten Linse verlangen, dass sie keine bemerkbare Focusdifferenz zeigt.

Bei neueren Instrumenten ist dies wohl auch kaum der Fall, bei älteren Objectiven hingegen trifft man zuweilen besagten Fehler. Man prüfe desshalb bei Ankauf solche Instrumente auf Focusdifferenz. Folgende Probe ist leicht auszuführen: Man richtet den Apparat mit dem zu prüfenden Objectiv (in annähernd senkrechter Stellung) auf ein zur Camera sehr schräg geneigtes Zeitungsblatt. Auf diesem unterstreicht man irgend eine Zeile mit Bleistift und stellt nur auf diese so scharf als möglich ein. Nun macht man eine Aufnahme und vergleicht, ob die eingestellte Zeile auch wirklich scharf auf dem Negativ gekommen ist, oder ob eine andere, die mehr nach vorn oder mehr zurückliegt, eine grössere Schärfe aufweist. Ist letzteres der Fall, dann ist sicher Focusdifferenz vorhanden.

C. Pflege der Objective.

Bezüglich der Pflege ber Objective gewöhne man sich daran, dieselben, wenn ausser Gebrauch, mit Deckel zu

versehen, in einem Etui aufzubewahren und den Blendenschlitz stets mit einer Blende oder einem Kautschukring verschlossen zu halten, damit nicht unnöthig Staub eindringt. Vor Temperatureinflüssen sind die Linsen thunlichst zu schützen. Die Gläser berühre man niemals mit den Fingern! Etwaiges Abstauben, das öfters vorgenommen werden soll, geschehe nur mit einem weichen Pinsel oder einem weichen, alten leinenen Läppchen, eventl. mit einem ganz sauberen sehr weichen Lederlappen. Starker Druck beschädigt die Politur, welche zur Erlangung brillanter Bilder nöthig ist.

Die neuerdings so vielfach angepriesenen fabelhaft billigen Objective besitzen nicht die feine Politur eines guten theuren Instrumentes und wenn sie scheinbar gute Resultate geben, so können sie den Vergleich mit theuren insofern nicht aushalten, als die Schärfe der Bilder mit letzteren eine geschnittenere ist, was sich bei einer 5—6fachen Vergrösserung bemerkbar macht. Ein gut polirtes Instrument giebt bei 6facher Vergrösserung noch ein scharfes Bild, während ein schlecht polirtes bereits die Contouren verwischt, undeutlich erscheinen lässt; oft ist sogar schon das Einstellen irgend einer gewöhnlichen Aufnahme mit einem mangelhaft polirten Objectiv sehr erschwert. Da nun aber die Herstellung einer feinen Politur mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist und manches Instrument noch im letzten Augenblick durch irgend ein Körnchen der Polirmasse verdorben werden kann, so erklärt es sich, dass vorzüglich polirte Gläser einen entsprechend hohen Preis haben.

Die *Fassung* der Objective muss innen immer matt schwarz sein, etwaige glänzende Stellen bestreiche man mit einem mattschwarzen Schellackfirnis.

Füllen die Blenden den Schlitz nicht gut aus, so streife man über die Objectivfassung einen breiten Kautschukring, den man nach Einführung der Blende an den Spalt schiebt.

Ein *Zerlegen* der Objective ist möglichst zu vermeiden, da leicht die Gewinde verdorben werden.

Ist eine Linse durch Schrammen lädirt, so streiche man diese mit mattschwarzem Schellack an!

D. Blenden oder Diaphragmen.

Die Blenden haben den Zweck, die Schärfe des Bildes über die ganze Platte nach dem Rande hin auszudehnen. Während bei voller Objectivöffnung meist nur ein Theil des Bildes in der Mitte der Platte scharf ist, erscheint je nach Einsetzen kleinerer oder grösserer Blenden die Deutlichkeit mehr oder weniger über die Platte verbreitet.

Diese Erscheinung hat ihren Grund in der sphärischen Aberration. Wir können die Ränder jeder Linse betrachten als Prismen von stärker brechendem Winkel, so dass die Strahlen, welche am Rande der Linse durchgehen, eine stärkere Brechung erleiden, als diejenigen, welche die Mitte derselben passiren. Fällt nun ein Bündel paralleler Lichtstrahlen auf eine Linse, so werden die Randstrahlen sich früher hinter derselben in einem Punkte vereinigen als die centralen Strahlen. Das Bild, welches im Brennpunkte der letzteren entworfen wird, ist folglich um den scharfen Bildkreis herum von einem weiteren unscharfen Kreise umgeben, der von den Randstrahlen herrührt und „Zerstreuungskreis" genannt wird. Setzt man vor oder hinter die Linse eine undurchsichtige Scheibe mit kleinerem Ausschnitt als der Linsendurchmesser ist, so werden die Randstrahlen, welche den unscharfen Zerstreuungskreis erzeugten, abgeschnitten, d. h. es wird das Bild durch diesen Wegfall schädlicher, die Unschärfe bedingender Randstrahlen etwas an Schärfe gewinnen und das umsomehr, je mehr nur die centralen Strahlen zur Wirkung kommen — je kleiner die Oeffnung des Objectivs wird. Solche Scheiben mit kreisrunden Löchern sind die Blenden.

Je kleiner also die Blenden, desto schärfer das Bild! Da man wegen der grösseren Helligkeit am besten bei voller Objectivöffnung einstellt, so berücksichtigt man nur die Mitte des Bildes. Wenngleich nun die Ränder unscharf erscheinen, so werden dieselben später durch die angewendete kleinere Blende sicher auch scharf, falls in der Aufstellung nichts versehen oder das Diaphragma nicht zu gross genommen wurde.

Bei Aufnahmen von Objecten, die nicht in einer Ebene (wie Reproductionen von Zeichnungen etc.), sondern in mehreren Ebenen liegen, z. B. von Maschinen, Architekturen, Landschaften, Portraits etc., stellt man ohne Blenden in der vorderen oder mittleren Ebene des Hauptgegenstandes ein. Das eingesetzte Diaphragma wirkt dann vertheilend — oft nur nach der Tiefe zu, manchmal nach vorn und hinten.

In dieser Beziehung verhalten sich verschiedene Objective verschieden, so dass man in solchen Fällen gut thut, nach dem Einstellen (bei voller Oeffnung) nach und nach kleinere Blenden einzusetzen und den Effect zu beobachten.

Sehr zu empfehlen ist es, auf jeder Blende das Verhältniss ihrer Oeffnung zur Brennweite einzugraviren. Man drückt dieses Verhältniss durch einen Bruch aus, der angibt, wievielmal so gross die Brennweite als der Blendendurchmesser ist.

Es sei f (die Brennweite) = 20 cm, der Durchmesser der grössten Blende = 4 cm, so würde das Verhältniss lauten: f:5, mit a. W.: die Brennweite ist 5 mal so gross als die Blendenöffnung. Wäre der Blendendurchmesser nur 2 cm, so erhielte man den Bruch f/10, bei 1 cm Blendendurchmesser = f/20 bei 0,65 cm = f:30 bei 0,5 = f:40 u. s. w. Diese Verhältnisse der einzelnen Blenden zur Brennweite zu wissen ist für die Beurtheilung der Expositionszeit eine grosse Erleichterung. Kennt man für eine Blendenöffnung z. B. $f/_{10}$ die Expositionszeit, so kann man durch einfache Rechnung finden, wie lange man mit einer kleineren oder grösseren

Blende exponiren muss. Man erhebt in diesem Falle die Nenner ins Quadrat und bringt sie auf die gleiche Einheit. Soll z. B. f/10 mit f/20 u. f/30 oder f/40 verglichen werden, so ergeben sich die Zahlen: $10 \times 10 = 100$, $20 \times 20 = 400$, $30 \times 30 = 900$, $40 \times 40 = 1600$ oder 1, 4, 9, 16. Beträgt die Expositionszeit für f/10 2 Secunden, so muss man mit f/30 9 mal so lange, mit f/40 16 mal so lange belichten; oder umgekehrt: beträgt die Expositionszeit mit f/40 = 32 Secunden, so wird sie mit f/10 nur 2 Secunden betragen.

Die Wahl der Blenden bei der Aufnahme geschehe nach folgender Anleitung:

Für *Momentaufnahmen* nehme man je nach den Lichtverhältnissen die grösste oder zweitgrösste — in seltenen Fällen (bei ausserordentlich günstigem hellem Sonnenlicht im Sommer um die Mittagszeit) die dritte Blende. In Brüchen ausgedrückt blende man bei sehr kräftigem Sonnenlicht im Sommer bis f/15, im Winter bis f/12, bei hellem zerstreutem Licht f/5—f/7 ab.

Für *Portraitaufnahmen* verwende man die zweite oder drittgrösste Blende (bis f/12, bei Gruppen bis f/20.)

Für alle andern Aufnahmen (*Reproductionen*, *Architecturen*, *Landschaften*), bei denen die Expositionszeit keine Rolle spielt, sondern vielmehr die grösste Schärfe das Haupterforderniss ist, benutze man stets nur die kleinste Blende!

Neben den gebräuchlichsten *Einzel*-(Schieber)*Blenden* findet man insbesondere bei Weitwinkelobjectiven noch sog. Central- oder Rotationsblenden vertreten, die aus einer drehbaren, im Innern der Fassung angebrachten kreisrunden Metallscheibe (mit 4- 5 runden Oeffnungen, den eigentlichen Diaphragmen) bestehen — und neuerdings Irisblenden, bei denen eine Anzahl (10—12) sichelförmiger geschwärzter Messing- oder Kupferplättchen derart übereinander greifen, dass in der Mitte stets eine kreisrunde Oeffnung bleibt, und dass vermöge eines Hebels ein Verengern oder Erweitern dieser

Oeffnung ähnlich dem der Iris des menschlichen Auges bewirkt wird.

Bei *Schieberblenden* dürfte es angezeigt sein, diese durch einen vernieteten Stift oben durch den Griff so miteinander zu verbinden, dass die Blenden beweglich bleiben und zwischen je 2 derselben eine kleine dünne Metallscheibe eingelegt wird, um ein gegenseitiges Reiben zu verhindern.

Wenn die Diaphragmen an der vom Optiker bestimmten Stelle sich befinden, so wird die Grösse des Bildes durch sie (selbst wenn sie sehr klein sind) in keiner Weise beeinflusst.

Um einem verbreiteten Irrthum vorzubeugen, sei hier bemerkt, dass das Bild, welches durch Anwendung kleinster Blenden unserm Auge so überaus dunkel erscheint, dass es sich oft der Beurtheilung entzieht, durchaus nicht so dunkel auf der fertigen Photographie kommt. Es bringt ein lange dauernder schwacher Lichteindruck denselben Effect auf der photographischen Platte hervor, als ein kräftiger Lichteindruck in kurzer Zeit.

Die Blenden müssen stets mattschwarz sein, niemals darf das Messing blank daliegen, metallisch glänzen, weil solche abgenutzte Theile Licht reflectiren und Schleier auf der empfindlichen Platte erzeugen. Aus diesem Grunde kann ich die sonst so ausserordentlich angenehmen und praktischen Irisblenden nicht empfehlen, da die Sectoren in Folge der Reibung sich bald abnutzen und das Metall bloslegen, wodurch die Gefahr von Lichtreflexen vorhanden ist. Ein Wiederschwärzen dieser Irisblenden wird ausserdem durch ihre Befestigung innerhalb der Objectivfassung sehr erschwert.

Ehe letztere nicht aus einem in der Masse mattschwarzem Material etwa Ebonit hergestellt werden, kann ich ihre Verwendung in der Photographie nicht befürworten.

Zum Wiederschwärzen abgenützter Messingblenden stellt man sich eine Lösung von 5 gr. Kupfer und ½ gr. Silber in 100 cbcm Salpetersäure her; in diese Lösung taucht man

die vorher über einer Gas- oder Spiritusflamme erwärmten Blenden ein. Nach einigen Augenblicken werden sie herausgenommen und ohne abzuwaschen so lange wieder erwärmt, bis sie schwarz werden; dann reibt man sie mit einem wollenen Läppchen und etwas Oel ab.

Zweiter Theil.

Licht. Beleuchtung. Exposition.

I. Capitel.

Tages- und künstliches Licht. Beleuchtung.

Das Licht ist, wie Professor Vogel ganz treffend sagt, »der zeichnende Griffel« des Photographen — ohne Licht keine Photographie. — Was würde uns aber das schönste Licht nützen, wenn wir es nicht zu meistern verstünden? Es erginge uns damit wie einem ungeübten Reiter, der sich auf ein empfindliches Rennpferd setzen wollte — gar bald würde dieses mit ihm durchgehen und ihn aus dem Sattel werfen! —

Für das Zustandekommen einer guten, künstlerisch wirkenden Photographie ist eine zielbewusst angewandte Beleuchtung geradezu eine conditio sine qua non.

Ich will daher nach Vorausschickung einiger Bemerkungen über die Wirkung des Lichtes auf die photographische Schicht, sowie über künstliche Lichtquellen, die Wahl der Beleuchtung kurzer Hand skizziren.

Von allen Lichtquellen die wir kennen ist das Licht der Sonne das kräftigste — nicht nur in Bezug auf optische

Helligkeit, sondern auch in Bezug auf chemische Wirksamkeit; — nebenbei ist es das billigste Licht.

Auf die photographischen Präparate wirkt indess nicht das ganze Sonnenspectrum in denselben Tonabstufungen ein, wie es unserem Auge sichtbar ist. Wir nehmen, wie bereits an anderer Stelle bemerkt, die gelben Strahlen als die optisch hellsten wahr, während auf die photographische Schicht hauptsächlich die blauen und violetten Strahlen chemisch wirken und die gelben und rothen fast gar keinen Einfluss ausüben. Unserem Auge erscheint das Gelb ungefähr hundertmal heller als das Blau und doch ist die photographische Wirkung des ersteren auf Bromsilberplatten im günstigsten Falle gleich gross wie die des letzteren; oft besitzt das Gelb nur $^1/_{20}$—$^1/_{50}$ und weniger von der Wirksamkeit des Blau (Eder).

Bei solchem Unterschied zwischen Sehen und chemisch Verändern wird man es erklärlich finden, weshalb manche Photographieen, insbesondere Aufnahmen farbiger Gegenstände einen durchaus unwahren Eindruck machen. Diese Unwahrheit kann sich bei Wiedergabe eines Oelgemäldes sogar soweit steigern, dass der Effect, den ein Künstler zu erreichen suchte, gerade die umgekehrte Wirkung auf der Photographie hervorbringt.

Wem dürfte übrigens die Thatsache nicht bekannt sein, dass die hellblauen Uniformröcke unserer Dragoner auf der Photographie stets weiss, die hellen gelben Kragen und Aufschläge hingegen sich schwarz abbilden? Den Vorwurf der falschen Wiedergabe der Tonverhältnisse konnte man der Photographie noch bis in die 70er Jahre hinein machen, bis 1873 Prof. Vogel ein Mittel entdeckte, welches die Eigenschaft hat, die photographische Schicht für die gelben und grünen (später auch für die rothen) Strahlen empfindlich zu machen. Vogel constatirte, dass eine geringe Menge gewisser Farbstoffe (der Eosine) (welche diejenigen Strahlen absorbiren, für welche sie empfindlich machen sollen) der photographischen Schicht einverleibt, letztere befähigen,

selbst für die betr. Strahlen empfindlich zu werden. Diese Entdeckung wurde in neuester Zeit aufs eingehendste studirt und jetzt ist dieses photographische Verfahren — das Arbeiten mit farbenempfindlichen oder orthochromatischen Platten derart ausgebildet, dass es gelingt, allen billigen Anforderungen bezüglich wahrheitsgetreuer Wiedergabe zu genügen. Wenn man Gemäldeaufnahmen von jetzt und Anfang der 70er Jahre mit einander vergleicht, so wird man einen sehr bedeutenden Unterschied zu Gunsten des modernen Fortschritts bemerken (vergl. Capitel über orthochromatische Photographie).

Sehr oft ist es jedoch auch ohne Anwendung besonderer farbenempfindlicher Platten möglich, farbige Objecte in der Natur, welche gelbe und rothe Töne zeigen, zu photographiren. Dadurch, dass letztere ziemlich viel zerstreutes Licht reflectiren, üben sie gleichfalls einen Einfluss auf die lichtempfindliche Schicht aus und kommen zur Geltung. Allerdings muss man in diesem Falle die Unthätigkeit der gelben und rothen Farben durch eine längere Belichtung ausgleichen.

Ein grosser Uebelstand für die Benützung des Sonnenlichtes liegt für uns darin, dass es nicht zu jeder beliebigen Zeit zur Verfügung steht und dass seine Wirkung auf photographische Präparate nicht immer die gleiche ist. Aus diesen Gründen hat man sich frühzeitig nach einem Ersatz umgesehen und in dem elektrischen Bogenlicht, wie insbesondere in dem Magnesiumblitzlicht, ganz vortreffliche Lückenbüsser gefunden.

Ehe ich auf die Besprechung der beiden letztgenannten eingehe, mögen einige allgemeine Bemerkungen über künstliche Lichtquellen Platz finden.

Nicht jedes hell erscheinende Licht wirkt kräftig auf die photographischen Präparate ein, während manche blassblauen Flammen eine energische Wirkung darauf äussern; die optische Helligkeit gestattet also auch in diesem Falle keinen Schluss auf die chemische Wirksamkeit. Verglichen mit dem Sonnenlicht ist die Leuchtkraft beispiels-

weise des brennenden Magnesiums 524 mal, — an chemischer Wirksamkeit aber nur 5 mal geringer als ersteres. Nach Eders Versuchen ergibt sich die optische Helligkeit, von Magnesiumband = 66—75 englischen Normalkerzen, die Wirkung auf Bromsilbergelatineemulsion aber = 656 Kerzen in derselben Zeit — d. h. die chemische Wirksamkeit ist 10 mal grösser, als die optische Helligkeit.

Das Drummond'sche Kalklicht erscheint dem Auge 10 mal heller als brennender Magnesiumdraht, — der photographische Effect des ersteren beträgt aber durchschnittlich nur $^1/_4$ desjenigen von Magnesiumlicht.

Alle Angaben über den photographischen Effect künstlicher Lichtquellen sind nicht absolut gültig, weil die grösste chemische Wirkung auf verschiedene lichtempfindliche Substanzen nicht durch dieselben Strahlen des Spectrums erfolgt.

Auf Bromsilbergelatineemulsion wirkt z. B. das Licht einer Kerze unverhältnissmässig viel kräftiger ein, als auf eine nasse Jodsilberplatte und auf diese wieder mehr als auf Chlorsilberemulsion (Eder). Hinsichtlich ihrer chemischen Kraft rangiren die künstlichen Lichtquellen in folgender Reihe:

1) Magnesiumlicht,
2) Elektrisches Bogenlicht,
3) Schwefelkohlenstoff in Stickoxyd oder Sauerstoff,
4) Schwefel oder Phosphor in Sauerstoff verbrennend,
5) Feuerwerkssätze, besonders das indianische Weissfeuer,
6) Drummond'sches Kalklicht,
7) Starke Gas- und Petroleumlampen etc. etc.

Von diesen Lichtarten haben nur das elektrische und das Magnesiumlicht sich weiteren Eingang in die photogr. Praxis verschafft, — vereinzelt auch noch das indianische Weissfeuer und das Drummond'sche Kalklicht.

Das elektrische Bogenlicht findet sowohl zu Portrait- als zu Reproductionsaufnahmen Verwendung. Im ersteren Falle bedarf man mindestens zwei Bogenlampen, von denen die eine (durch Seidenpapier gedämpft) auf die Lichtseite, die andere in grösserer Entfernung auf die Schattenseite der

Personen gerichtet wird. Bei Reproductionen wendet man zur Erzielung einer vollkommen gleichmässigen Beleuchtung gewöhnlich 4 Bogenlampen an. Der chemische Effect des elektrischen Lichtes hängt natürlich von der Stärke desselben, sowie von der Entfernung ab, in welcher die Lichtquelle vom Object aufgestellt wird. 6 Lampen von zusammen 7000 Kerzenstärken in einem Abstande von 1 ½ Meter mit weissen Reflectoren wirken z. B. 4 mal stärker als das Licht des heiteren Himmels im November (Vogel), während Sonnenlicht ungefähr 8—14 mal stärker wirkt als das Licht des heiteren Himmels. Portraitaufnahmen bei elektrischer Beleuchtung erfordern durchschnittlich eine eben so lange Exposition, oder ein Drittel länger als bei diffusem Tageslichte.

Folgende Tabelle nach Eder und Vogel gibt eine Uebersicht über den reciproken Werth der chemischen Helligkeit verschiedener Lichtquellen bei 1 Meter Entfernung:

Sonnenlicht am 21. Juni Mittags	1
Zerstreutes Tageslicht bei hellem Himmel	4
„ „ „ trübem „	4—10
Licht im Atelier	12
Elektrische Bogenlampe	36
Kalklicht	50
Gasfledermausbrenner	1000
Stearinlicht	18000

Das Magnesiumblitzlicht wirkt von allen bekannten künstlichen Lichtquellen (bei der kürzesten Verbrennungsdauer) relativ am stärksten chemisch auf die photographische Schicht ein. Seitdem das Magnesium in Pulverform rein in den Handel kommt, ist dessen Benützung ausserordentlich bequem und da zu derselben keine so kostspieligen Anlagen wie für das elektrische Licht erforderlich sind, so dürfte das Magnesiumlicht voraussichtlich noch eine grosse Zukunft haben. Zunächst wird es mit grösstem Vortheil für solche Aufnahmen verwendet, welche in sehr kurzer Zeit (momentan) gemacht werden sollen.

Bezüglich des chemischen Lichteffects verschiedener Magnesiumlampen enthält die Eder'sche Tabelle vergleichbare Zahlen, welche auf eine Hefner-Alteneck'sche Amylacetatlampe bei einer Distanz der Lichtquelle vom Photometer = 1 Meter berechnet sind.

Benutzte Lichtquelle in einer Distanz = 1 m	Relative optische Helligkeit	Relative chemische Leuchtkraft bezüglich der Wirkung auf Bromsilbergelatine	
		Zeitdauer der Einwirkung der Lichtquelle	Chemische Leuchtkraft (photographische Wirkung)
1. Hefner-Alteneck's Amylacetat-Lampe . .	1	1 Secunde	1
2. Drummond'sches Kalk-, Magnesia- oder Zirkonlicht	70	1 „	260
3. Gaslicht (Argandbrenner)	16	1 „	28
4. Magnesiumband, wovon 9,6 cm = 0,05 g wägen und in 7 Secunden verbrennen . .	80	7 „	11 400
5. Schirm'sche Magnesiumblitzlampe (mit 0,05 g Mg.)	?	$^1/_5$ „	18 200
6. Magnesiumband, wovon 19,2 cm = 0,1 g sind und in 13 Secunden verbrennen . .		13 „	22 000
7. Schirm'sche oder Beneckendorff'sche Lampe (0,1 g Mg.)		$^1/_7$ „	36 000
8. Magnesiumpulver von oben in eine Petroleumlampe geschleudert, mittelst Dr. Hesekiel's Blitzlampe (0,1 g Mg.)		$^1/_{10}$ „	7 960
9. Explosive Magnesiummischung mit 0,1 g Magnesium, 0,75 g Kaliumchlorat, 0,75 g Kaliumperchlorat		$^1/_{30}$ „	19 200
10. Haake-Albers-Blitzlampe (0,3 g Mg.) . .		$^1/_{5}$ „	101 000
11. Sinsel-Dorn'sche, sowie Hruza's Blitzlampe (1 g Mg.)		$^1/_4$ „	350 000
12. Loehr'sche Lampe (1 g Mg.)		$^1/_3$ „	351 000
13. „ „ (4 g Mg.)		$^1/_2$ „	890 000
14. Explosive Magnesiummischung (1 $^1/_2$ g Mg.)		$^1/_{25}$ „	200 000
15. „ „ (4 g Mg.) .		$^1/_{20}$ „	500 000

Aufnahmen bei indianischem Weissfeuer verlangen ungefähr doppelt bis 4 mal so lange Expositionszeit als durchschnittlich bei zerstreutem Tageslicht.

Beleuchtung bei Tageslicht.

Einigen Anhalt für die Anwendung von Tageslicht bei den verschiedenartigen Aufnahmen gewährt folgende Uebersicht:

Man photographire: *Portraits* nur im Schatten, niemals in der Sonne! Dabei vermeide man zuviel Vorder- oder Oberlicht! Ersteres lässt das Gesicht flach, letzteres düster erscheinen. Man wähle eine Vorder-Ober-Seitenbeleuchtung!

Landschaften nimmt man mit wenigen Ausnahmen stets in der Sonne auf und achtet darauf, dass das Licht rückwärts etwas von einer Seite kommt. Eine rein seitliche Beleuchtung ist manchmal bei Felsparthieen zu empfehlen, die sonst zu monoton wirken. Dagegen vermeide man es, die Sonne direct im Rücken zu haben, weil dadurch die Bilder flach erscheinen.

Architecturaufnahmen geschehen meist in der Sonne (helle Gebäude am besten bei Sonnenlicht, welches vorübergehend durch Wolken verdeckt ist), doch darf die Sonne das Gebäude nicht voll beleuchten, sondern muss immer von einer Seite rückwärts vom Apparat herkommen.

Stark glänzende Gegenstände wie: Bronce-Statuen, Gold- und Silbergeräthe u. s. w., nimmt man am günstigsten bei zerstreutem Licht auf.

Momentaufnahmen verlangen Sonne, — *Reproductionen*, insbesondere Oelgemälde, werden oft vortheilhafter in der Sonne, — *Maschinen* mit glänzenden Theilen besser in zerstreutem Licht photographirt. Für *Interieur*aufnahmen ist gutes zerstreutes Tageslicht meist vorzuziehen. (Oft wird man mit Spiegeln nachhelfen, oder mit künstlichem Licht arbeiten müssen).

II. Capitel.

Exposition.

Von der Beleuchtung zur Exposition ist ein Sprung, der sich um so leichter motiviren lässt, als von ersterer zum nicht geringen Theil die Dauer der letzteren abhängt. Massgebende Factoren, welche die Expositionszeit bedingen, sind:

1. Die Beleuchtung (ob im Freien oder im geschlossenen Raume, ob bei Sonne oder zerstreutem oder gar bei künstlichem Licht?) und die Entfernung der Lichtquelle (wenn in geschlossenem Raume, ob nahe beim Fenster oder weit weg?) = Chemische Lichtkraft.
2. Die Lichtempfindlichkeit der Platte.
3. Die Farbe des Objectes.
4. Die Lichtkraft des Objectivs (welche Blende verwendet wird?).
5. Die Grösse des Bildes.

Die Ermittelung der Expositionszeit ist lediglich Erfahrungssache. Um sich einige Sicherheit darin zu erwerben, führe man über alle Aufnahmen genau Buch, wobei nicht nur Jahr, Tag und Stunde der Aufnahme, sondern auch die Beleuchtung, das verwendete Objectiv, die Grösse der benutzten Blende, der Gegenstand selbst, die Expositionszeit und etwaige Bemerkungen über Beschaffenheit der Atmosphäre notirt werden. Man lege sich dafür besondere Tabellen an, (etwa wie das am Schlusse des Buches befindliche Schema), oder benutze käufliche photographische Amateur-Kalender. Hinsichtlich der Exposition werden sich dem Anfänger folgende zwei Tabellen nützlich erweisen:

1. Tabelle von Darval.

Belichtungszeiten für verschiedene Gegenstände bei trübem und heiterem Wetter.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Sonne		Zerstreutes Licht		Trübes Wetter
	Tags-über	Morgen Abend	Tags-über	Morgen Abend	
Panoramische Ansicht	1	2	2	4	6
Wie vor, jedoch mit grossen Laubmassen . .	2	4	4	8	12
Aussicht mit Vordergrund u. hellen Gebäuden	2	4	4	8	12
Aussicht mit Vordergrund u. dunklen Gebäuden	3	6	6	12	18
Waldpartieen, stark beschattete Flussufer . .	10	20	25	40	60
Lebende Objecte, Portraits u. Gruppen im Freien	4	8	12	24	40
Wie vor, jedoch nahe an einem Fenster oder unter einem Dach	8	16	24	48	50
Reproduction in gleicher Grösse und Vergrösserungen von Photographieen, Stichen etc. .	6	12	12	24	80

Anmerkung. „Tagsüber" rechnet man im Sommer von 7 bis 4 Uhr, im Winter von 11 bis 2 Uhr.

2. Tabelle von Burton.

Belichtungszeiten für verschiedene Gegenstände und Objective.

Objectivöffnung im Verhältniss zur Brennweite	See und Himmel	Offene Landschaft	Landschaft mit dichtem Laubwerk im Vordergrunde	Unter Bäumen bis zu	Helle Interieurs von	Dunkle Interieurs bis	Portraits bei hellem zerstreutem Licht im Freien	Portraits bei gutem Atelierlicht	Portraits im Zimmer
F/4	1/180 S	1/50 S	1/8 S	M 10 S	— M 10 S	St 2 M	1/6 S	— M 1 S	M 4 S
F/5	1/80 „	1/25 „	1/4 „	„ 20 „	„ 20 „	„ 4 „	1/3 „	„ 2 „	— „ 8 „
F/8	1/40 „	1/12 „	1/2 „	„ 40 „	„ 40 „	„ 8 „	2/3 „	„ 4 „	„ 16 „
F/11	1/20 „	1/6 „	1 „	1 „ 20 „	1 „ 20 „	„ 16 „	1 1/3 „	„ 8 „	„ 32 „
F/16	1/10 „	1/3 „	2 „	2 „ 40 „	2 „ 40 „	„ 32 „	2 2/3 „	„ 16 „	1 „ 4 „
F/22	1/5 „	2/3 „	4 „	5 „ 20 „	5 „ 20 „	1 „ 4 „	5 1/3 „	— „ 32 „	2 „ 8 „
F/32	2/5 „	1 1/3 „	8 „	10 „ 40 „	10 „ 40 „	2 „ 8 „	10 1/2 „	1 „ 4 „	4 1/4 M
F/45	1/2 „	2 2/3 „	16 „	21 „ — „	21 „ — „	4 1/2 St	21 „	2 „ 8 „	8 1/2 „
F/61	1 1/2 „	5 1/2 „	32 „	42 „ — „	42 „ — „	8 1/2 „	42 „	4 „ 16 „	17 „

S = Secunde. M = Minute. St = Stunde.

F/4, F/5 u. s. w. in der ersten Columne bedeuten: der Blendendurchmesser ist gleich dem vierten, fünften Theil der Brennweite. (Gewöhnlich sind die Blendendurchmesser derart gewählt, dass jede nächst kleinere Blende die doppelte Expositionszeit der vorhergehenden beansprucht.)

Sehr ins Gewicht fallen bei der Exposition die Farben der Gegenstände: blaue und violette, sowie Rosa, Carmin mit vorwiegend blauen Tönen brauchen die Hälfte der Expositon oder weniger als gelbe, grüne, rothe und braune. Fast wie schwarz, d. h. so gut wie gar nicht wirken folgende Farben auf die gewöhnliche photographische Schicht:

1. Alle Arten von Braun (selbst ganz lichtes),
2. Zinnoberroth,
3. Chromgelb, Gummi guttæ,
4. Grün (mit vorherrschend gelbem Stich).

(Durch Anwendung farbenempfindlicher Platten (s. diese) ändert sich das Verhältniss ganz wesentlich!)

Bei der Beurtheilung der Exposition sind nicht die hellst beleuchteten Stellen des Objectes (die Lichter), sondern einzig und allein die Schattenpartieen massgebend. (Bei einer Landschaft mit dunklem Vordergrund, z. B. nur der tiefste Schatten im Vordergrund!)

Je mehr Schatten in einem Bilde vorhanden ist, desto länger dauert die Belichtung. Ferner: wenn in einem Bilde neben wirksamen hellen Farben (dazu gehört auch blau und violett) noch schlecht wirkende — rothe, braune oder grüne stehen, so nehme man nur auf die letzteren Rücksicht, d. h. belichte so lange, bis diese Farbentöne gut ausexponirt werden.

Als Hauptregel gelte: nie zu kurz — eher etwas zu lange zu exponiren. Ein unterexponirtes Bild lässt sich selten retten, während ein überexponirtes Bild durch geeignete Entwicklung in den meisten Fällen noch ein brauchbares Resultat gibt. Schliesslich ist nicht ausser Acht zu lassen, dass, je näher der Apparat dem aufzunehmenden

Gegenstand rückt (je grösser das Bild desselben wird), desto länger, — je weiter der Gegenstand entfernt ist (je kleiner dessen Bild), desto kürzer belichtet werden muss.

III. Capitel.

Hilfsmittel zur Exposition: Photometer.

Von verschiedenen Seiten wurden kleine Instrumente zur einfachen Ermittelung der Expositionszeit construirt und unter dem Namen „Photometer" in den Handel gebracht. Sie beruhen auf dem Princip, durch Einschalten (zwischen Auge und Bild) einer Scala von zunehmender Undurchsichtigkeit die Lichtstärke des Bildes (auf der Mattscheibe) aus der Zahl der zum Verschwinden des Bildes nöthigen Scalentheile zu bestimmen.

Die Photometer von Decoudun und Goerz sehen einer Taschenuhr nicht unähnlich. Das erstere besteht der Hauptsache nach aus einer kreisrunden Scheibe, welche eine Reihe von allmählich dichter werdenden Punkten resp. Kreisen trägt. Diese Punkte und Kreise sind durch stufenweis stärkeres Mattiren des Glases selbst hergestellt. Zum Schutz liegt die Glasscheibe in einer Metallkapsel eingeschlossen. Durch Drehen eines Knopfes aussen an der Kapsel kann man an einem Schlitz die allmählich abgetönten Segmente der Glasscheibe vorbeigleiten lassen. Setzt man ein derartiges Photometer auf die Mattscheibe der Camera, nachdem das Bild darauf eingestellt ist, so dreht man, von dem durchsichtigsten Theile anfangend, so lange nach der dichter werdenden Seite zu, bis die Helligkeit des Objectes auf der Mattscheibe mit den drei kleineren Kreisen sich deckt; dann hat man nur nöthig, den in einer zweiten Oeffnung sichtbar werdenden Buchstaben auf einer am Instrumente angebrachten Tabelle

aufzusuchen und die dafür vom Verfertiger berechnete Expositionszeit abzulesen. (Das Gœrz'sche Photometer unterscheidet sich von dem Decoudun'schen hauptsächlich dadurch, dass beim Drehen des Knopfes ein Zeiger sich mitbewegt und dass dieser die Expositionszeit sofort auf einer Art Zifferblatt angibt).

So bequem und verlockend eine so einfache Vorrichtung erscheint und obgleich diese Instrumente selbst von competenter Seite nicht ungünstig beurtheilt worden sind, so kann ich nicht umhin, dieselben als werthlos zu bezeichnen; denn gerade in schwierigen Fällen, wenn man sich bezüglich der Exposition Raths erholen will, lassen sie einen ganz und gar im Stich. Um nur einen Fall von vielen anzuführen: es können bei Aufnahmen farbiger Gegenstände die optischen Helligkeiten von blau und roth oder grün oder braun genau dieselben sein, und doch muss die Exposition in den letzteren Fällen mindestens doppelt, oft auch drei- und mehrmals so lange sein als für blau, während das Photometer dieselbe Expositionszeit angibt. Dazu kommt, dass bei Aufnahmen im Freien das unter dem Einstelltuch eindringende zerstreute Licht, und wenn es noch so schwach ist, die Beurtheilung der Deckung von Bild und Photometerscala sehr schwierig — oft fast unmöglich macht. Ausserdem lassen sich die Instrumente (wenigstens das Decoudun'sche) schlecht an der Mattscheibe halten; wenn die Fabrikanten einen Tubus mit Bajonettverschluss aufgesetzt hätten, der einen Schutz für das Auge gegen einfallendes zerstreutes Licht bietet, und gleichzeitig ein bequemes Anfassen gestattet, so wäre gegen deren Gebrauch bei Aufnahmen im Freien noch wenig einzuwenden. (Auf beiliegender Lichtdrucktafel ist ein Decoudun-Photometer mit Tubus abgebildet.)

Schliesslich ist einleuchtend, dass in Folge der Verschiedenheit der Augen verschiedene Personen unter sonst gleichen Verhältnissen mit demselben Instrument von einander abweichende Resultate erhalten müssen (ein schwaches Auge

wird stets eine grössere Expositionszeit als ein normal scharfes ermitteln).

Jedenfalls steht der sehr hohe Preis von 7,50 bis 10 M. für ein solch zweifelhaftes Instrument in keinem Verhältniss zu dem geringen Nutzen, welchen man event. durch dasselbe haben dürfte. Vor den erwähnten Photometern ist das viel billigere (obwohl in Anbetracht seiner höchst primitiven Herstellung für 2,50 M. ebenfalls theuer zu nennende) von Hesekiel unbedingt vorzuziehen. Dasselbe besteht aus einer Papphülse, an deren einem offenen Ende das Auge hindurchsieht, während am anderen Ende durch zwei Schlitze eine Scala von immer dichter werdenden Seidenpapieren so lange vorbeigezogen wird, bis die Helligkeit des Bildes auf der Mattscheibe durch eine entsprechende Anzahl Lagen Seidenpapier völlig ausgelöscht ist. Das Instrument ist handlich und dadurch, dass kein schädliches Nebenlicht die Beurtheilung beeinträchtigt, entschieden verwendbarer als das von Decoudun oder Goerz.

Ein viel zuverlässigeres (das zuverlässigste aller bis jetzt bekannten) Photometer ist der äusserst sinnreich erdachte Expositionsmesser von Watkins (siehe Fig. 4 und Licht-

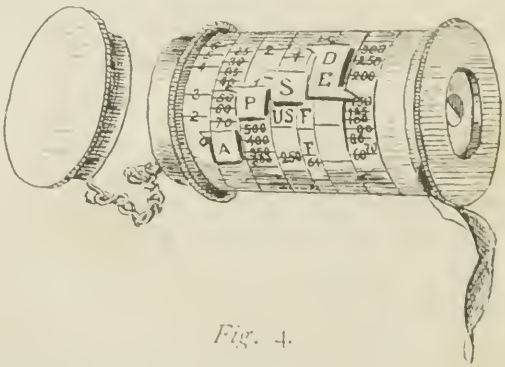


Fig. 4.

drucktafel). Die Angaben desselben sind nicht von der optischen Helligkeit abhängig wie fälschlicher Weise die vorher genannten, sondern dieses Photometer berücksichtigt

alle für eine Aufnahme in Betracht kommenden fünf Factoren, nämlich: die chemische Lichtkraft, die Empfindlichkeit der Platte, die Farbe des Objectes, das Verhältniss der Blende zur Brennweite (des verwendeten Objectivs) und den Auszug der Camera.

Das kleine, etwa 6 cm lange, ganz aus Metall bestehende, cylinderförmige Instrumentchen ist mit vier beweglichen Scalenringen versehen, welche ihrerseits je einen vorspringenden Dorn mit Nasen oder Zeigern tragen. Diese Dorne, in welche die Buchstaben A, P, S, DE eingeschlagen sind, dienen zum Anfassen und Bewegen der Ringe und die Zeiger zum Markiren gewisser Theilstriche der vorhergehenden resp. folgenden Scala.

Das eine Ende des Cylinders stellt ein Actinometer dar und besteht aus einem Büchschen mit einer Rolle lichtempfindlichen Bromsilberpapiers. Letzteres wird als schmaler Streifen durch einen Schlitz von aussen her an einem blau gefärbten Medium vorbeigezogen und dem jeweilig zu prüfenden Tageslicht ausgesetzt, bis die Färbung des lichtempfindlichen Papiers genau die gleiche wie die des „Normaltones" ist. Das andere Ende des Expositionsmessers repräsentirt ein Secundenpendel, welches durch den Deckel und eine Kette gebildet wird. Dasselbe hat den Zweck, die Zeitdauer zu messen, in welcher das lichtempfindliche Papier genau die gleiche Färbung wie der Normalton annimmt.

Hieran anschliessend lasse ich die möglichst ausführliche Uebersetzung der Gebrauchsanweisung (welche nur englisch dem Instrumente beiliegt) folgen und glaube damit Manchem einen Dienst zu erweisen.

Gebrauchsanweisung.

Zunächst handelt es sich um die Bestimmung des Werthes von A: Man nimmt den Deckel der Pendelbüchse ab und versetzt das Pendel in Schwingung; dann hält man das vordere Ende des Actinometers nach demjenigen Licht zugewendet, welches den Gegenstand beleuchtet, zieht ein frisches Stück lichtempfindliches Papier aus dem Spalt hervor und beginnt in demselben Augenblick zu zählen (ein Hin- und Hergang des Pendels gibt

eine Secunde an). Die Secundenzahl, welche nöthig ist, das Papier übereinstimmend mit dem Normalton zu färben, ist die Actinometer- oder A-Zahl. (Bei der Prüfung des Lichtes kommt es nicht auf die genaue Farbe des empfindlichen Papiers an, welches sich ziemlich mit der Feuchtigkeit der Luft verändert, vielmehr ist nur die Tiefe des Tones ausschlaggebend.) (Das Papier dunkelt sehr rasch am Lichte. Bis zu einem gewissen Grade ist es heller als der Normalton, dann wird es dunkler. Der Augenblick, in welchem es weder heller noch dunkler ist, gilt als Zeitbestimmung.)

Um hieraus die Expositionszeit zu finden, setzt man den Deckel auf die Pendelbüchse und dreht alle beweglichen Ringe nach links herum bis zum Anschlag, wobei man das Instrument horizontal zwischen den Fingern der rechten Hand hält und den Daumen auf den Zeiger A legt. Dann dreht man den doppelt geränderten Theil des Pendelendes mit der linken Hand, bis der Zeiger A die gefundene Actinometerzahl angibt, setzt nun den Daumen der rechten Hand auf Zeiger P und dreht diesen, bis P die richtige Plattenzahl angibt; dasselbe geschieht mit den Zeigern S (Farbe des Gegenstandes) und D (Blende), indem man darauf achtet, dass die bereits richtig gestellten Ringe nicht verschoben werden; dann gibt schliesslich der Zeiger E die genaue Expositionszeit in Secunden oder Bruchtheilen einer Secunde an. (Man vermeide, die Ringe mit den Fingern der linken Hand zu berühren, ausser wenn einer locker geworden ist!)

Beträgt die Expositionszeit weniger als eine Secunde, so zeigt E auf eine Zahl, welche als Zähler eines Bruches gilt, dessen Nenner 1000 ist (also 200 bedeutet $^{200}/_{1000}$ oder $^{1}/_{5}$ Secunde); wenn jedoch E bei seiner zweiten Umdrehung 900 überschreitet, so bedeuten die Zahlen Secunden. (Es müssen stets alle vier Zeiger und zwar in der angegebenen Reihenfolge bewegt werden!)

Werth der Factoren.

A. Zur Prüfung des Lichtes muss das Actinometer im Allgemeinen an die schlechtest beleuchtete Stelle des Gegenstandes gelegt werden, z. B. bei Ansichten unter Bäumen oder in schattigen Gassen in den Schatten der Bäume oder der Gassen, bei sonnenbeleuchteten Gebäuden mit grossen Schattenmassen in den Schatten des Gebäudes oder in den des eigenen Körpers. Bei sonnenbeleuchteten Landschaften oder Gebäuden mit sehr geringem Schatten in die Sonne, bei Innenaufnahmen schliesslich an die schlechtest beleuchtete Stelle des Raumes (nicht ins Freie!). Um Zeit bei Ermittelung schwachen Lichtes zu ersparen, setzt man ins Objectiv eine Blende von einer Grösse, dass die Cameraexposition gleich der Actinometerexposition wird. Man ermittelt die nöthige Blendengrösse, indem man die Zeiger in folgender Weise setzt. A auf 2, P auf die richtige Plattenzahl, S auf seinen Werth und E auf 2, dann gibt D die zu benutzende Blende an. Das Actinometer kann dann an die schlechtest beleuchtete Stelle des

Gegenstandes hingelegt, das Objectiv geöffnet und nun so lange exponirt werden, als das empfindliche Papier Zeit braucht, um den Normalton anzunehmen.

P. Folgende Zahlen geben annähernd die Empfindlichkeit verschiedener Platten an. Da jedoch die Resultate von der Art des verwendeten Entwicklers und dem Charakter des Negativs abhängen, so ist es wichtig, Probeplatten zu exponiren, um die genaue P-Zahl zu ermitteln, welche dann für dasselbe Plattenformat nicht mehr geändert zu werden braucht (vorausgesetzt, dass das Fabrikat sich gleichbleibt).

Die Warnerke Sensitometer-Grade, welche von den Fabrikanten angegeben werden, sind nicht immer zuverlässig, doch kann immerhin die folgende Uebersicht einen oberflächlichen Anhaltspunkt gewähren:

Sensitometer	14	entspricht ungefähr	P 3
,,	15	,, ,,	P 5
,,	16	,, ,,	P 8
,,	17	,, ,,	P 10
,,	18	,, ,,	P 13
,,	19	,, ,,	P 17
,,	20	,, ,,	P 21
,,	21	,, ,,	P 24
,,	22	,, ,,	P 27
,,	23	,, ,,	P 31
,,	24	,, ,,	P 35
,,	25	,, ,,	P 40

Anmerkung. Die hier angegebenen P-Nummern beziehen sich auf richtig exponirte, zum Platindruck bestimmte Negative. Wer dünne Negative vorzieht, muss etwas überexponiren und kann dann die P-Nummern ein halb mal grösser als die angegebenen wählen. Für Momentaufnahmen sollen empfindlichere Platten benutzt werden, da nur ein Minimum der Expositionszeit gegeben ist.

Um für eine Plattensorte den Werth P zu finden, setzt man den Zeiger P zuerst auf die Zahl, welche man nach obiger Tabelle schätzungsweise für die richtige hält; dann exponirt man zwei Probeplatten, eine mit einer grösseren, die andere mit einer kleineren P-Zahl als die, welche man für richtig hält. Das Aufnahmeobject soll von einer unausgeprägten Farbe sein, etwa ein Korb, ein Stoss Bücher etc. und in einer Entfernung vom Apparat sich befinden, die nicht näher als 12 Fuss für eine 6zöllige Linse oder 18 Fuss für eine 9zöllige beträgt.

12 Fuss engl. = 3,66 Met.,	6 Zoll engl. = 15 cm,
18 ,, ,, = 5,49 ,,	9 ,, ,, = 22,8 ,,

Das Licht muss natürlich nach der oben gegebenen Anleitung geprüft, die Gegenstandsnummer auf S 100 gestellt und die Exposition mit dem Instrument geschätzt werden. Auf jeder Platte (Schicht) notirt man mit Bleistift die angewendete P-Nummer und entwickelt dann beide zusammen in einer Schale wie gewöhnlich. Ist die eine Platte unter-, die andere überexponirt, so ist die dazwischen liegende Plattennummer die richtige; — andernfalls wird man leicht beurtheilen können, welche von den Probeplatten der richtigen Exposition am nächsten kommt und kann die P-Nummer ein für allemal fixiren. (Zeigt sich später einmal Ueberexposition und ist man

überzeugt, dass A und S richtig geschätzt sind, so vermehre man die P-Zahl, — bei Unterexposition nehme man die P-Zahl kleiner.

S variirt mit der Farbe des Gegenstandes oder seiner Fähigkeit, Licht zu reflectiren ohne Rücksicht auf die herrschende Lichtkraft. So ist z. B. ein Stück dunkles, geschnitztes Eichenholz = S 300, gleichviel, ob es sich in voller Sonne oder im Schatten eines Innenraums befindet. S 100 repräsentirt gewissermassen die Normalzahl, welche in vier von fünf Fällen anzuwenden ist; alle andern sind nur als Variationen für specielle Fälle zu betrachten, z. B. für:

Himmel und See	S 10
Weisse Gegenstände mit Halbtönen, oder Reproductionen von Zeichnungen, Plänen etc. in schwarz und weiss . . .	„ 25
Grösste Entfernung in Landschaften	„ 25
Helle Gegenstände und panoramische oder offene Landschaften .	„ 50
Gewöhnliche Landschaft mit Vordergrund, Gebäuden, Portraits und allerhand Gegenständen (von unausgesprochener Farbe) .	„ 100
Dunkle, gelbliche oder röthliche Gegenstände	„ 200
Sehr dunkle oder nicht actinisch farbige Gegenstände . . .	„ 300

D. Auf diesem Ringe befinden sich zwei Scalen: rechts die Focalwerthe der gewöhnlich gebrauchten Blenden — links die correspondirenden US-(uniform system)Nummern der photographischen Gesellschaft von Grossbritannien.

2. Theil. Beurtheilung der Negative.

Selbst für verschieden dichte Negative lässt sich mit dem Instrument eine Gegenstandsnummer bestimmen. Man copirt die Negative (z. B. auf Albuminpapier) im Schatten und notirt die Zeit, welche nöthig ist, um eine gute Copie zu erhalten. Während des Copirens prüft man das auf die Copirrahmen fallende Licht zwei- oder dreimal und notirt den Durchschnitt. Nun setzt man A auf die gefundene Durchschnitts-Actinometernummer, P auf 20 (Papiernummer für Albuminpapier), E auf die Zahl von Minuten, welche zum Copiren nöthig war, und schiebt S an D heran (welches nicht gebraucht wird). S gibt nun die richtige Gegenstandsnummer für das Negativ an. Diese Zahl wird auf letzterem vermerkt, sie dient zur Ermittelung der Exposition sowohl für Vergrösserungen als für Verkleinerungen und Contactdrucke. Eine Reihe von ermittelten Negativen erleichtert die Bestimmung anderer.

3. Theil. Herstellung von Copien, Vergrösserungen und Projectionsbildern.

Ein weiterer, die Expositionszeit vermehrender Factor tritt hinzu, wenn die Camera für die genannten Zwecke ausgezogen wird: Zur Berechnung

wird hierbei die gewöhnliche Gegenstandszahl S verwendet und die erhaltene Exposition dann mit der Zahl, welche bei F steht, multiplicirt.

Werth der Factoren:

A. Das Actinometer muss genau an die Stelle des Negativs gebracht werden. (Negativ und Actinometer müssen alsdann mit einer Mattscheibe oder einem geölten Pergamentpapier bedeckt werden, um eine gleichmässige Beleuchtung zu erzielen.

P. Chlorsilberplatten für Projectionszwecke (in der Camera geprüft und mit Eisenoxalat hervorgerufen) ergaben folgende P-Nummern: Fry P 13. Thomas P 2. Mawson P 3. Ramsden P 2.

Bromsilberpapiere (in der Camera geprüft und mit Oxalat entwickelt) Eastman P 6. Transferotype P 6. Fry's Argentotype P 8. Ilford slow P 3. Ilford rapid P 30.

S. Die Gegenstandszahl für Zeichnungen, Drucke, Pläne etc. in schwarz und weiss ist 25, für Albuminpapier 50, für farbige Gemälde 100 und höher. Gegenstandszahlen für Negative werden wie in Theil 2 bestimmt.

F. Reproductionen: Die durch das Instrument ermittelte Exposition ist genau, wenn der Gegenstand oder das Negativ weiter als das 24fache der Brennweite (des betr. Objectivs) von der Linse entfernt ist. Ist jedoch der Gegenstand

um das	18	fache der Brennweite von d. Linse entfernt, so multipl. man sie mit	$1\,{}^1/_8$
,, ,,	10	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	$1\,{}^1/_4$
,, ,,	$5\,{}^1/_2$	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	$1\,{}^1/_2$
,, ,,	$4\,{}^1/_8$	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	$1\,{}^3/_4$
,, ,,	$3\,{}^1/_2$	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	2
,, ,,	3	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	$2\,{}^1/_4$
,, ,,	$2\,{}^3/_4$	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	$2\,{}^1/_2$
,, ,,	$2\,{}^1/_2$	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	3
,, ,,	$2\,{}^1/_8$	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	$3\,{}^1/_2$
,, ,,	2	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	4

(bei Aufnahmen in gleicher Grösse).

Vergrösserungen:

Die durch das Instrument ermittelte Expositionszeit dient als Grundlage für die Berechnung. So multiplicirt man sie beispielsweise mit 6, wenn eine $1\,{}^1/_2$fache Vergrösserung gemacht werden soll und der Abstand des Objectivs von dem lichtempfindlichen Papier (auf dem Auffanggestell) $2\,{}^1/_2$ Brennweiten des betreffenden Objectivs beträgt.

4*

Ist die Vergrösserung	und der Abstand des Objectivs vom empfindlichen Papier gleich:	so multiplicirt man mit:
2 fach	3 Brennweiten	9
2 1/2 „	3 1/2 „	12
3 „	4 „	16
4 „	5 „	25
5 „	6 „	36

u. s. w.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass als Masseinheit die äquivalente Brennweite des Objectivs angenommen und dass die gemessene die grössere conjugirte Brennweite ist (d. i. bei Reproductionen bis zu gleicher Grösse der Abstand der Linse bis zum Gegenstand, während es für Vergrösserungen den Abstand von der Linse bis zum Auffanggestell bedeutet). (Eine Stange von der genauen Länge der Brennweite bietet einen guten Massstab.) Um kleine, nahe Gegenstände zu photographiren, sollte die Tabelle stets zu Rathe gezogen werden!

4. Theil. Contactdrucke bei Tageslicht.

Nachdem das Licht, welches auf die Copirrahmen fallt, mittelst des Actinometers gemessen ist, setzt man A auf die gefundene Zahl, P auf die Papiernummer (wie unten angegeben), S auf die Gegenstandsnummer des Negativs und schiebt D, welches nicht gebraucht wird, an S heran; der Zeiger E weist dann auf die genaue Zahl von Minuten, welche man exponiren muss.

Albuminpapier P 20, Platinpapier (heisse Entwicklung) P 35, Pigmentpapier P 40 bis P 70. Durch eine Probe lässt sich die P-Nummer für jeden andern Process leicht ermitteln.

Diese Anwendung des Instrumentes ist neu. Leider repräsentirt die bei der Messung gefundene A-Zahl nicht das Licht während der ganzen Expositionszeit.

Nachtrag. Der Deckel der Actinometerbüchse darf nicht abgenommen werden, ausser wenn man eine frische Rolle Papier einsetzt (was bei schwachem gelbem Licht geschehen soll). Die lichtempfindliche Seite der Rolle befindet sich aussen. Die orangegelbe Schutzhülle entfernt man einfach mit einem Federmesser. (Photometerpapier ist zu beziehen von W. E. Haines, High Town, Hereford.)

(Uebrigens kann man sich letzteres selbst bereiten, wenn man Papier erst in einer 3%igen Bromsalz-, dann in einer 10%igen Silbernitratlösung badet, hierauf mehrmals mit destillirtem Wasser wäscht, gut abtropfen und nun mit der Rückseite auf einem Bade von 1 Theil salpetrigsaurem Kali in 20 Theilen Wasser schwimmen lässt und endlich zum Trocknen aufhängt.)

Wird das Instrument in der Tasche getragen, so muss es vor Feuchtigkeit geschützt werden, weil diese für das Papier schädlich ist.

Zur Prüfung von sehr schwachem Licht rechnet man die Actinometerzahl am besten in Minuten; E zeigt in diesem Falle ebenfalls Minuten an.

Der Preis des Watkin'schen Expositionsmessers beträgt 12,6 Sh. = 13,50 *M.*

Dritter Theil.

Die photographische Aufnahme.

I. Capitel.

Landschaften:

Zu Landschaftsaufnahmen lassen sich — mit Ausnahme von Portraitobjectiven, welche zu wenig tief zeichnen — alle Arten von Instrumenten verwenden. (Weitwinkel sollen jedoch nur im äussersten Nothfalle bei sehr kurzer Distanz benutzt werden, weil sie die Perspective übertreiben; nahe Gegenstände erscheinen zu gross, entfernter liegende im Verhältniss viel zu klein.) Am besten eignen sich einfache Landschaftsobjective, welche die brillantesten Bilder von grösster Plastik geben.

Bei der Wahl eines Standpunktes hat man darauf zu achten, dass die Hauptlinien des Vordergrundes mit denen der Landschaft nicht parallel laufen und dass sich keine einförmig grossen Flächen im Vordergrunde präsentiren; aus letzterem Grunde nehme man Gebäude in einer Landschaft stets ein wenig perspectivisch (von der Seite) auf! Um sich schnell darüber zu orientiren, wie viel von einer Landschaft auf das Bild kommt, bedient man sich sog. Iconometer oder Ansichtssucher. Im Handel sind mehrere verschiedenartige solcher Instrumente zu haben (das beste ist das Baltin-Töpfer'sche (Preis 6 M.), s. Lichtdrucktafel), doch stellt man sich dieselben am billigsten und bequemsten sehr leicht selbst her. Man bedarf dazu nur ein etwas grösseres Stück Carton

oder Pappe als die Augenhöhlung ist. Daraus schneidet man ein viereckiges Loch, so gross, dass man durch dasselbe genau ebensoviel von der Landschaft sieht, als das Objectiv auf der Mattscheibe entwirft. Bei der Anfertigung solcher Ausschnitte verfährt man folgendermassen: Zunächst richtet man den Apparat ins Freie und stellt irgend einen Theil der Landschaft scharf ein, wobei man beobachtet, welche Gegenstände am Rande der Mattscheibe liegen. Dann schneidet man eine sehr kleine viereckige Oeffnung (länger als breit) in ein kräftiges Cartonblatt, hält diese (mit der längeren Seite horizontal) ganz nahe ans Auge und vergleicht (hinter der Camera stehend und darüber hinaus blickend), wie viel noch rechts und links zu dem Bilde fehlt, welches man auf der quer gestellten Mattscheibe sieht. Durch allmähliches vorsichtiges Erweitern der Oeffnung (in der Breite) erhält man einen Ausschnitt, welcher (dicht ans Auge gelegt) rechts und links das Bild der Landschaft in genau derselben Begrenzung als auf der Mattscheibe zeigt. Nunmehr stellt man den Rahmen der Visirscheibe (oder den Apparat) um (für Hochformat gerichtet), hält den Ausschnitt so an das Auge, dass die ermittelte längere Seite vertical steht, vergleicht die Grenzen des Bildes rechts und links mit den Begrenzungen des Bildes auf der Mattscheibe und erweitert schliesslich den Ausschnitt in der Breite allmählich immer mehr, bis auch hier alles stimmt. Das Iconometer ist darnach fertig. Die Anwendung ergibt sich von selbst. Für jedes Objectiv ist ein besonderer Ausschnitt nöthig, doch gilt ein Ausschnitt für ein Objectiv in allen Fällen. Auf den einzelnen Scheibchen bezeichnet man, zu welchem Objectiv sie gehören.

Noch besser ist eine kleine runde Pillenschachtel, deren Deckel man entfernt und in deren Boden man (möglichst in der Mitte) den Iconometerausschnitt anbringt. Zum Gebrauche legt man die offene Deckelseite ganz dicht ans Auge Dadurch, dass die Iconometeröffnung infolge der Tiefe der Schachtel ein wenig vom Auge absteht, lässt sich der

Ausschnitt besser überblicken. Auch hier können verschieden grosse Ausschnitte für verschiedene Objective durch Einlegen von Papier- oder Cartonscheiben verwendet werden.

Die Vortheile, welche Iconometer bieten, lassen sich dahin zusammenfassen, dass:

1. das Bild einer Landschaft (oder eines Interieurs etc.) in derselben Ausdehnung erscheint, als es vom Objectiv auf die Mattscheibe geworfen wird. (Durch diese Begrenzung fallen bei der Betrachtung unschöne Linien oder ein mangelhafter Vordergrund viel eher auf.)
2. die günstigste Aufstellung des Apparates ohne Mühe und Zeitverlust und ebenso
3. das passendste Objectiv im Voraus bestimmt werden kann.

Iconometer sind daher angelegentlichst zu empfehlen. Setzt man ausserdem in die Iconometeröffnung ein blaues oder graues Glas, so sieht man durch dasselbe die Landschaft nicht farbig, sondern nur in Schattirung von Hell und Dunkel, d. h. genau so, wie sie auf der fertigen Photographie zur Geltung kommt. Oft ist es ein Beleuchtungseffect, der uns verleitet, eine Landschaftsaufnahme zu machen, und wir sind nicht wenig erstaunt, wenn bei der Entwicklung ein Bild zum Vorschein kommt, welches durchaus nicht unseren Erwartungen entspricht. Um sich daher vor Illusionen zu bewahren, betrachte man eine Landschaft vor der Aufnahme erst durch ein blaues oder graues Glas; wenn sie dann noch des Photographirens werth erscheint, stelle man den Apparat auf, andernfalls verzichte man auf die Aufnahme.

Ein weiteres Hilfsmittel für Landschafts- und zugleich Architecturaufnahmen ist ein Compass. Decoudun hat einen photographischen Compass construirt, der angeben soll, zu welcher Zeit ein Gegenstand am besten beleuchtet ist. Sein Instrument besteht aus einer uhrförmigen Kapsel, die oben mit Glas gedeckt ist. Innen befindet sich auf einem festen Metallplättchen mit sectorförmigem Ausschnitt ein Pfeil eingravirt. Unter diesem Plättchen spielt frei eine Magnetnadel,

an der eine mit Zahlen bedruckte Papierscheibe befestigt ist. Will man wissen, zu welcher Zeit beispielsweise eine Landschaft am günstigsten zu photographiren ist, so hält man das Instrument horizontal und richtet die Spitze des Pfeiles nach der aufzunehmenden Landschaft. Nachdem sich die Magnetnadel beruhigt hat, liest man die auf der Papierscheibe aufgedruckten Zahlen (welche rechts und links an den Rändern des Ausschnittes der Metallplatte hervorschauen) ab; sie geben die Tagesstunden an, zu welchen die Sonne die Landschaft seitlich von hinten beleuchtet. Die der Pfeilrichtung gegenüber stehende Zahl bezeichnet die Stunde der vollen Beleuchtung. Da dem Instrumente keine Correctionstabellen beigegeben sind, so ist es selbstverständlich, dass das Instrument keine vollkommen zuverlässigen Angaben machen kann, denn

1. bedingt die Neigung der Erdachse gegen die Erdbahn einen jährlichen periodischen Fehler des Instrumentes, welcher mit der geographischen Breite zunimmt;
2. bedingt die ungleichförmige Bewegung der Sonne in ihrer scheinbaren Bahn einen Fehler, wodurch die Angaben des Compasses zweifelhaft werden.

Ueber die Beleuchtung von Landschaftsaufnahmen habe ich bereits an anderer Stelle das Nöthigste gesagt. Weiteres muss dem künstlerischen Gefühl und Geschmack des Photographen überlassen bleiben.

Ein Uebelstand bei Landschafsaufnahmen ist die kräftige Wirkung des Himmels im Verhältniss zum Vordergrund. Der Himmel ist bei Aufnahmen mit gewöhnlichen Trockenplatten stets überbelichtet, wenn das Grün der Bäume und der Vordergrund richtig ausexponirt sind. Demgegenüber kann man sich helfen, wenn man farbenempfindliche Platten (s. diese) verwendet und ausserdem während der Exposition den Himmel kürzer belichtet als den Vordergrund. Farbenempfindliche Platten sind besonders im Frühling und Herbst für die Landschaftsphotographie geradezu unentbehrlich, weil

(abgesehen von der Wirkung des Himmels) das lebhaft gefärbte Laub einzig und allein durch orthochromatische Platten in richtiger Schattirung photographisch fixirt werden kann. Trotz dieser Vorzüge ist aber selbst die farbenempfindliche Platte noch nicht im Stande den Unterschied der Exposition von Luft und Vordergrund vollkommen auszugleichen. Dies kann nur durch eine Vorrichtung geschehen, welche den Himmel kürzer belichten lässt als die übrigen Theile der Landschaft. Früher bediente man sich zu dem Zwecke schräger Wolkenblenden oder Klappenverschlüsse etc.

Ritter von Staudenheim hat nun im Jahre 1889 einen sehr sinnreichen Mechanismus „Lichtvertheiler" oder „Photonom" genannt, construirt, welcher der Hauptsache nach aus einem durch Windflügel in seiner Schnelligkeit regulirbaren und durch ein Uhrwerk bewegten Schieber besteht, der während der Exposition von oben nach unten vor der Objectivöffnung vorbeigeht und so die Luft zuerst, dann den Mittelgrund, zuletzt den Vordergrund bedeckt und damit das Objectiv völlig abschliesst. Der Photonom wird auf das Objectivrohr gesteckt und gestattet alle Expositionszeiten (ohne Secundenzeiger noch Zähler zu benöthigen).

Orthochromatische Platten mit heller Gelbscheibe in Verbindung mit dem Photonom sind jedenfalls die radicalsten Mittel, um gut durchgezeichneten Vordergrund und detaillirte Luft auf dem Negativ zu erhalten. (Die Firma A. Goldmann und Sohn in Wien verfertigt ähnliche regulirbare Verschlüsse, bei denen ein Schieber sich vor dem Objectiv von unten nach oben erhebt und dann, zurücksinkend, die Oeffnung wieder verschliesst.)

Ueber einige specielle Fälle von Landschaftsaufnahmen sei folgendes bemerkt:

Schluchten nimmt man am besten nicht bei Sonnen- sondern bei zerstreutem Tageslicht auf. Die Expositionszeit sei reichlich — ja nicht zu kurz! eine geringe Ueberexposition schadet nichts. Sollen mit der Schlucht zugleich Wasserfälle photographirt werden, so macht man von dem-

selben Standpunkt aus zwei Aufnahmen hintereinander — die eine, indem man nur die Schlucht (sehr lange exponirt) — die andere indem man nur das Wasser berücksichtigt (momentan und zwar nicht länger als $^1/_5$, nicht kürzer als $^1/_{10}$ Sec. belichtet). Zum späteren Copiren der Platte deckt man auf der Schichtseite des fertigen, trockenen Negativs, welches die Schlucht gut durchexponirt zeigt, das Wasser sorgfältig mit Pinsel und Aquarellfarbe (Deckweiss oder Schwarz oder Zinnoberroth) oder mit einer Deckfarbe, die man sich aus Asphaltlack (mit Kienruss gut vermischt) herstellt, ab, so dass auf der Copie von dieser Platte nur die Schlucht vollkommen detaillirt, aber das abgedeckte Wasser ganz weiss erscheint. Mit der Platte (Momentaufnahme) des Wassers verfährt man analog, nur dass hier das Wasser frei bleibt und rings herum die Schlucht mit Farbe abgedeckt wird. Nachdem ein Abzug des ersten Negativs fertig copirt ist, legt man ihn derart auf das abgedeckte Negativ (der Momentaufnahme) des Wassers, dass die Contouren der weissgebliebenen Stellen des Bildes genau mit den Contouren des Wassers zusammenfallen. Dies gelingt sehr rasch und leicht, wenn man die Platte gegen das Licht hält und dabei das Papier auflegt. Sobald letzteres die richtige Lage hat, befestigt man es auf dem Negativ an den Rändern, oder an einer Seite mit ein wenig Leimpapier, legt beides zusammen in den Copirrahmen und setzt diesen so lange dem Tageslichte aus, bis sich das Wasser in genügender Kraft auf dem Papiere abbildet. Damit ist der Abzug fertig copirt; er wird dann nur noch wie jedes andere Bild fixirt und vollendet (s. im fünften Theil des Buches.)

Bei solchen Kunststückchen ereignet es sich meistens, dass die Schattenparthieen der Momentaufnahmen (besonders vorspringende Felsen) unverhältnissmässig viel dunkler als die Schlucht copiren. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der kurzen Exposition, welche einerseits eine grössere Contrastwirkung hervorbringt, andererseits zur Durcharbeitung des schwarzen, aus dem Wasser ragenden Gesteins noch nicht

ausreicht. Hier muss die Retouche ihr Können einsetzen: Man übergiesst dazu die fertige Momentplatte (ohne anzuwärmen) auf der Schichtseite mit Mattlack, lässt einige Minuten trocknen und behandelt nun die durchsichtigen Schattenmassen mit Hilfe eines weichen Lederwischers und feinst geschlemmten Graphits oder Wischkreide. Man kann diese Stellen auch mit Pinsel und Carmin oder Berlinerblau schwach decken, doch geht die Arbeit damit nicht so leicht und rasch von Statten.

Winterlandschaften verlangen mit kleinsten Blenden und gewöhnlichen Platten höchstens 1—2 Sec. Expositionszeit (bei Sonne sogar momentane Belichtung von ca. $^1/_{10}$ Sec.). Oft sind hierfür farbenempfindliche Platten mit schwacher Gelbscheibe vorzuziehen, weil sonst die bereiften oder beschneiten Bäume sich nicht genügend vom blauen Himmel abheben; dadurch wird allerdings die Exposition bis auf etwa 4—5 Sec. verlängert.

Aufnahmen von Landschaften, hellen Gebäuden, Statuen u. s. w. bei *Mondschein* sind heutzutage keine Unmöglichkeit, nur muss man sehr lange exponiren; mit lichtstarken Objectiven, grössten Blenden und hochempfindlichen Platten bei hellstem Vollmondlicht immerhin 2—3 Stunden, um helle Gebäude gut durchgezeichnet zu bekommen; — Laubwerk ist niemals völlig ausexponirt zu erhalten. Winterlandschaften bei vollem Mondlicht beanspruchen eine Belichtung von mindestens 1 Stunde.

Die sogenannten Mondscheinbilder des Handels (hauptsächlich Seestudien) sind nichts weiter als Momentaufnahmen, bei Sonnenbeleuchtung hergestellt, nach welchen später die positiven Bilder noch sehr kräftig (dunkel) copirt werden.

Wolken. Wer Landschaftsaufnahmen mit gewöhnlichen Trockenplatten macht, wird selten bei normaler Entwicklung die oft prächtigen Wolken so erhalten, dass sie auch beim Copiren sich deutlich ausprägen. Man ist dann gezwungen, seine Zuflucht entweder zur Retouche zu nehmen (künstliche Wolken mit Farbe oder durch Anrussen oder sonst auf

eine Art auf der Rückseite des Negativs einzuzeichnen, was nicht Jedermanns Sache ist) oder den Himmel ganz und gar mit Farbe (Zinnober oder Schwarz, Gihons Opaque oder Asphaltlack mit Russ versetzt) abzudecken und die fertige, unfixirte Copie noch unter einer besonderen Wolkenplatte weiter zu copiren. (Scharfe Contouren wie: Häuser u. s. w. werden auf der Schichtseite — Bäume hingegen auf der Glasseite (etwas in die Zeichnung hinein) gedeckt. Die Umrisse kratzt man im letzteren Falle mit einer Nadel oder einem Radirmesser, wie gefranst heraus. Selbstverständlich muss das Wolkennegativ vollkommen mit dem Charakter der Landschaft harmoniren (weshalb man eine Auswahl von diesen Platten besitzen muss). So dürfen z. B. die Wolken nicht von rechts beleuchtet sein, wenn die Landschaft ihr Licht von links empfängt und umgekehrt; auch darf man keine gewitterschweren Wolken in eine heitere Landschaft setzen, noch überhaupt zu kräftig copiren.

Das Eincopiren von Wolken geschieht in folgender Weise: Man legt die bis auf den Himmel fertige Copie auf die geeignetste Stelle des Wolkennegativs, bringt beides zusammen in den Copirrahmen, exponirt diesen dem Lichte und bedeckt nun den unteren Theil des Bildes bis nahe an den beginnenden Himmel mit einem feuchten Tuche, welches alle Formen leicht annimmt. Einzelne, in den Himmel ragende Gegenstände deckt man vorher auf dem Glase des Copirrahmens mit Farbe ab, geht aber nicht über die Zeichnung hinaus, sondern bleibt noch ein wenig innerhalb derselben.

Zur Aufnahme von Wolken richtet man den Apparat aufwärts, oder photographirt die Spiegelung der Wolken in einer ruhigen, grösseren Wasserfläche.

Sehr werthvoll ist für solche Fälle ein Kugelgelenk am Stativ, wodurch der Camera jede Lage gegeben werden kann, ohne die Stellung des Stativs zu ändern. (Diesem Zweck entsprechen z. B. der Kühn'sche Camera-Nivelleur (Preis 25 bis 30 Mk.) und das Allihn'sche Nivellirdreieck (Preis 7,50 Mark.)

In Ermangelung eines Kugel- oder anderen Gelenkes zum Neigen zieht man (beim Richten des Apparates nach oben) das vordere Stativbein nach rückwärts zwischen die beiden anderen Beine, und schiebt diese möglichst nach vorn. Dadurch wird die Stabilität des Stativs eine grössere, ausserdem kann man die Camera stärker neigen, ohne dass der Apparat das Gleichgewicht verliert und nach hinten fällt. Die Exposition bei Wolkenaufnahmen beträgt mit gewöhnlichen Trockenplatten nur einen Bruchtheil einer Secunde. Blendet man das Objectiv auf f 50 ab, so gibt eine Belichtung von circa $^1/_{10}$ Secunde ein vollkommen ausgearbeitetes Negativ. Manchmal wird es vortheilhafter sein, zur Aufnahme farbenempfindliche Platten mit schwacher Gelbscheibe zu verwenden; die Expositionszeit beträgt dann ungefähr 2 bis 3 Secunden bei derselben Abblendung.

Die Aufnahme von *Blitzen* während eines Gewitters gelingt Abends sehr leicht, wenn man den Apparat (auf unendlich eingestellt) auf die Gewitterseite des Himmels richtet, das Objectiv möglichst wenig abblendet, eine Platte einsetzt, Objectiv und Cassette öffnet und wartet, bis ein Blitz in der eingestellten Richtung herunterfährt; dann hat man nur nöthig, die Cassette zu schliessen und aus dem Apparat zu entfernen.

Für derartige, sowie überhaupt Landschaftsaufnahmen markire man am Laufbrett der Camera die Stellung der Mattscheibe (bei Einstellung auf unendlich) ein für allemal. Man ist dann jederzeit im Stande (ohne immer wieder von neuem einstellen zu müssen), beim Photographiren auf weite Entfernung die lichtempfindliche Platte in den Brennpunkt des Objectivs zu bringen.

Zum Schluss noch den wohlgemeinten Rat: Wer aufs Landschaftern auszieht, insbesondere eine grössere Reise unternimmt, der prüfe vorher die gekauften Platten. Man nehme, wenn ein grösserer Vorrath gebraucht wird, womöglich alle von derselben Fabrikationsnummer. Es genügt dann die Probe mit einer Platte aus einem solchen Packete. Andernfalls kann nicht dringend genug empfohlen werden,

aus jedem Packet, welches eine andere Fabrikationsnummer trägt, eine Platte zu probiren. Man erspart sich dadurch viel Aerger und Geld!

II. Capitel.

Moment-Aufnahmen.

Zum guten Gelingen von Momentaufnahmen sind erforderlich:

1) ein genügend lichtstarkes, möglichst tief zeichnendes Objectiv,
2) ein gut, leicht und ohne Erschütterung functionirender Momentverschluss,
3) hochempfindliche Trockenplatten,
4) beste Lichtverhältnisse,
5) Ruhe bei der Arbeit, Geduld und schneller Entschluss.

ad 1. Man wähle Objective, deren grösste Oeffnung wenigstens den 10.—12. Theil der Brennweite beträgt (f/10 bis f/12). (Bei den lichtstärksten Objectiven ist das Verhältniss f/4, bei guten lichtstarken Aplanaten (f/6—f/7).

Infolge ihrer grösseren Tiefe sind lichtstarke Weitwinkel oder Landschaftsaplanate vor anderen Constructionen vorzuziehen, doch befriedigen auch die Aplanate von Suter, Görz, die Antiplanete von Steinheil, Euryscope von Voigtländer etc. die weitgehendsten Ansprüche.

ad 2. Die *Momentverschlüsse* theilt man ein in:

a) Fall-
b) Schieber-
c) Scheeren-
d) Rotirende
e) Klappen-
f) Jalousie-
g) Iris-

} Verschlüsse.

Von diesen arbeiten die Klappenverschlüsse am langsamsten, dann folgen die Jalousie-, dann die übrigen Verschlüsse.

a) Der einfachste und billigste, trotzdem sehr brauchbare Momentverschluss ist das sog. *Fallbrett*, bei welchem ein entsprechend langer Schieber aus Holz oder Metall mit kreisförmigem, oder besser quadratischem oder noch besser mit solchem ⌣ Ausschnitt versehen, in einer Führung durch Zug (Gummibänder oder Federkraft) an der Objectivöffnung vorbeigeschnellt wird. Durch grössere oder geringere Spannung kann der Verschluss rascher oder langsamer gestellt werden. Der Preis eines Fallbrettes, das für die meisten Fälle ausreicht, variirt je nach der Ausführung zwischen 8 und 15 Mark.

b) Die *Schieberverschlüsse* sind gewöhnlich derart construirt, dass zwei dünne, lange Metallschieber mit je einer kreisrunden Oeffnung (so gross wie der Durchmesser des Objectivs) mittelst Federkraft aneinander vorbeischnellen (der eine von oben nach unten, der andere von unten nach oben). Die Oeffnungen beider Schieber sind in der Ruhestellung durch die Schieber selbst verdeckt und werden erst durch Auslösen der gespannten Feder auf ganz kurze Zeit freigelegt. Hierher gehören: Der ganz vorzügliche Thury- und Amey-Verschluss, sowie die ebenfalls vorzüglich und sicher arbeitenden von Steinheil und Töpfer.

Als ein Nachtheil dieser Art von Verschlüssen, welche sich von der Mitte aus öffnen, muss es angesehen werden, dass die Belichtung nicht gleichmässig über die ganze Platte erfolgt, sondern dass die Mitte mehr Licht als die Ränder erhält. Als Vortheile sind zu nennen: Regulirbarkeit der Geschwindigkeiten von $^1/_{200}$ Sec. bis zu beliebiger Dauer.

Specielle Nachtheile des Thury- & Amey- und des, Steinheil-Verschlusses: 1) ihr enorm schweres Gewicht, wozu beim Thuryverschluss sich noch der Umstand gesellt dass die Fassung des Objectivs durchschnitten werden

muss — weil er seine Stelle dort erhält, wo sonst die Blenden sitzen; 2) ihr sehr hoher Preis: Der Verschluss von Thury und Amey kostet in kleinster Grösse 85 Mark, derjenige von Steinheil 60 Mk. Braun offerirt einen, dem Thury-Centralverschluss sehr ähnlichen zum Preise von 65 Mk. Der Töpfer'sche Verschluss kostet 50 Mk.

In dieselbe Categorie gehört auch der vor nicht langer Zeit in den Handel gebrachte Verschluss „Automatique", welcher ebenfalls für Moment- und Zeitaufnahmen zu verwenden ist. Leider lässt sich die Geschwindigkeit für Momentaufnahmen nur wenig reguliren; er arbeitet aber für die meisten Fälle rasch genug. Abgesehen von diesem wenig belangreichen Uebelstand hat der „Automatique" einige ganz unschätzbare Vortheile vor dem Thury- & Amey- und dem Steinheil-Verschluss voraus, die in folgendem bestehen: 1) ist er ausserordentlich leicht (wohl der leichteste Verschluss der existirt, denn er wiegt nur circa 150 Gramm), 2) ist er stets gespannt, er braucht nicht aufgezogen zu werden, sondern ist fortwährend zum Gebrauche fertig), 3) ist er sehr billig: sein Preis beträgt circa 20 Mk.

Dieser Verschluss ist sehr zu empfehlen.

c) Der Construction der Scheeren-Verschlüsse liegt die Idee zu Grunde, dass zwei entsprechend geformte, mit je einem kreisrunden Ausschnitt versehene Metallscheiben (an langen Hebeln befestigt) durch Federkraft scheerenartig an einander vorbeigleiten und dadurch die Exposition bewerkstelligen. Die Schnelligkeit ist keine sehr grosse, doch dürfte sie den meisten Anforderungen genügen; sie lässt sich ebenfalls für Moment- und Zeitaufnahmen reguliren. Ein guter Repräsentant eines Scheeren-Verschlusses ist der „Optimus". (Preis 20 Mk.)

d) Die *rotirenden* Momentverschlüsse beruhen auf dem Princip, dass entweder eine vor dem Objectiv befindliche, excentrisch angebrachte kreisrunde Scheibe mit sectorförmigem Ausschnitt mittelst Federspannung oder Zug durch Gummibänder vor der Objectivöffnung vorbeigeschleudert wird,

oder dass eine kreisrunde Metallscheibe, welche gerade nur die Objectivöffnung deckt, vermittelst Federkraft an einem Hebel in die Höhe gezogen und wieder heruntergestossen wird, wobei der Hebel einen Halbkreis beschreibt.

Zu der ersteren Art gehören die Momentverschlüsse ohne Namen, welche Busch z. B. zu seinem Dilettantenobjectiv gibt. (Auch an vielen englischen Objectiven und Handmomentcameras ist diese Construction vielfach vertreten). Zu der anderen Art gehören die ganz empfehlenswerthen Verschlüsse von Wittmann, Gross, Grimston u. s. w. Die Preise dieser schwanken zwischen 24—30 Mk. (die kleineren Nummern).

e) Bei den *Klappen*verschlüssen heben sich bei der Exposition durch Druck auf eine Kautschukbirne eine oder zwei Klappen oder Halbkugeln (welche das Objectiv bedecken) auf, (resp. es öffnet sich die eine nach oben, die andere nach unten) und legen dadurch während kurzer Zeit die Objectivöffnung frei. Solche Verschlüsse mit einer Klappe arbeiten nicht rasch, so dass sie nur bei sehr langsamen Bewegungen zu brauchen sind. Mit zwei Klappen arbeiten sie nahezu so schnell wie die rotirenden Momentverchlüsse. Hierher gehören: Der Verschluss von Guerry, Grundner und Mendoza. Preis des letzteren 16 Mk., des ersteren mit einer Klappe 20 Mk mit zwei Klappen 28 Mk.

f) Von *Jalousieverschlüssen* haben sich nur 2 in die Praxis eingeführt: der Braun'sche (ausschliesslich für Ateliergebrauch) und der Anschütz'sche Momentverschluss. Bei dem ersteren wird ein lichtdichter Stoff durch Gummischnüre am Objectiv herunter- und wieder heraufgezogen. Die Geschwindigkeit ist eine sehr geringe, so dass eigentliche Momentaufnahmen damit nicht zu machen sind. Bei dem Anschütz'schen wird ein lichtdichter Stoff mit einem schmalen Spalt direct vor der lichtempfindlichen Platte (durch Gummischnüre oder Federn) vorbeigezogen. Seine Geschwindigkeit lässt sich reguliren. Preis ca. 36 Mk.

g) Aehnlich der Irisblende sind auch nach demselben

Princip *Irismomentverschlüsse* construirt worden. Diese öffnen sich von der Mitte aus und schliessen ebenso; das Bild wird folglich bei der Exposition in der Mitte am längsten belichtet. Als Vortheile werden gerühmt: eine gleichmässigere Schärfe der Bilder, indem die Verschlüsse durch ihre eigenthümliche Bauart selbst zugleich abblenden. Nachtheile derselben sind: Complicirter Mechanismus. Preis 55—65 Mk.

Eine Variation des Irisverschlusses ist der *Sectorenmomentverschluss* von Voigtländer und Sohn, welcher für jede Geschwindigkeit regulirt werden kann. Er ermöglicht in Folge seiner Construction eine fast vollkommen gleichmässige Belichtung der ganzen Platte. Preis 90—114 Mk.

Erste und unerlässliche Bedingung für einen brauchbaren Momentverschluss ist die, dass er während der Exposition ohne die geringste Erschütterung functionirt. Sehr wünschenswerth ist es ferner, dass er auch geräuschlos arbeitet, damit nicht durch Federschnurren etc. die Aufmerksamkeit erregt wird, oder die Thiere, welche man aufzunehmen wünscht, erschrecken. Endlich soll er auch leicht sein und keine complicirte Mechanik zeigen, damit gegebenen Falls jeder Uhrmacher im Stande ist, etwaigen Defect zu repariren.

Die Frage, welcher Platz dem Momentverschluss am photographischen Apparat angewiesen werden soll, möge folgende Betrachtung entscheiden: Befindet sich der Momentverschluss vor dem Objectiv, so ist die Ausnutzung des Lichtes die denkbar ungünstigste, denn das Licht kann nur in der kurzen Zeit des Vorbeischnellens des oder der Schieber in das Objectiv gelangen. Dieser Bruchtheil des Lichtes erleidet bei dem Durchgange durch Glas eine Schwächung und hat nun noch den Weg in der Camera bis zur lichtempfindlichen Platte zurückzulegen.

Besser ist es, wenn der Verschluss in der Blendenöffnung sitzt (wie der Grimston- oder Thury- & Amey-Verschluss); das volle Licht dringt hier bereits durch die erste

Linse, hat allerdings nach Auslösung des Verschlusses noch eine Schwächung durch die zweite Linse zu erleiden und muss dann geschwächt den Weg durch die Camera zurücklegen.

Ein wesentlich günstigeres Resultat ergibt die Stellung des Verschlusses hinter dem Objectiv (entweder innerhalb der Camera oder auf dem Objectivbrett, indem das Objectiv auf den Momentverschluss aufgeschraubt wird). Das volle Licht kann (nur wenig durch die Linsen geschwächt) bereits bis an die Camerawand gelangen, so dass bei der Exposition ein Theil desselben (ungeschwächt), nur noch den Weg in der Camera zurückzulegen hat.

Die vortheilhafteste Anordnung ist schliesslich diejenige, bei welcher der Momentverschluss direct vor der lichtempfindlichen Platte (vor der Cassette) sich bewegt, denn offenbar kann hier das volle Licht, welches nur durch die Linsen sehr wenig geschwächt ist, schon bis direct vor die Platte gelangen; es wird also bei der Exposition viel energischer als bei allen anderen Stellungen des Verschlusses auf die empfindliche Schicht wirken

Diesem Princip ist der Anschütz'sche Jalousieverschluss angepasst: er befindet sich unmittelbar vor der Cassette. So schön und einleuchtend nun aber die letzterwähnte Anordnung theoretisch ist, so schwierig gestaltet sich die practische Durchführung. Es können solche Momentverschlüsse nur für kleinere Plattenformate construirt werden, weil sonst der Weg zu gross wird, den die Verschlussöffnung zu machen hat und dazu eine längere Zeit erforderlich ist.

Zum Bestimmen der Schnelligkeit eines Momentverschlusses gibt Eder eine einfache Vorrichtung an: An einem möglichst schweren, dunkel gebeizten oder gestrichenen Rade werden in der Mitte sowie an irgend einem Punkte der Peripherie je eine versilberte Glaskugel befestigt. Das Rad kann, auf einem Gerüst entsprechend aufgestützt, mit einer Kurbel in Schwung gebracht werden. Trägt man die ganze Vorrichtung in die Sonne, stellt mit dem Apparat scharf auf

die Glaskugeln ein, bereitet eine Trockenplatte zur Aufnahme vor, spannt den zu prüfenden Verschluss und exponirt damit auf das in Rotation versetzte Rad (welches in jeder Secunde genau eine Umdrehung machen muss), so markiren sich bei der Entwicklung des Negativs — die glänzende Kugel in der Mitte als dunkler Punkt — die Kugel an der Peripherie als ein dunkler Kreisbogen, dessen Weg mit Leichtigkeit gemessen und darnach die Dauer der Aufnahme bestimmt werden kann.

Damit das Rad in einer Secunde genau eine Umdrehung macht, wird es kurz vor der Aufnahme einige Zeit gedreht, bis es nach dem Schlage eines (jede Secunde zählenden) Metronoms, die richtige Schnelligkeit hat. (Ein an der Peripherie angebrachter Metallstift bewirkt das Anschlagen einer mit einem Metallknopf versehenen Feder an ein kleines Glöckchen, wodurch bei jeder Umdrehung ein deutlich vernehmbarer Glockenschlag ertönt). In Folge seiner Schwere behält das Rad seine Geschwindigkeit kurze Zeit bei. Im geeignetsten Augenblick macht man die Aufnahme.

Eine zweite Methode, die Geschwindigkeit eines Verschlusses zu messen ist folgende: Man stellt den Apparat ganz im Finstern auf, lässt Jemanden ein Stück brennenden Magnesiumdraht schwingen, so dass jede volle Schwingung genau eine Secunde dauert und macht davon eine Aufnahme. Die Ermittelung der Expositionszeit geschieht in derselben Weise wie vorher angegeben.

Um annähernd eine Anschauung von der Schnelligkeit zu geben, mit welcher sich verschiedene Objecte bewegen und welche Expositionszeiten dafür nöthig sind, citire ich nachstehende zwei Tabellen von Eder:

1) Tabelle für die Geschwindigkeiten, mit welcher sich verschiedene Objecte bewegen:

	in einer Secunde Meter
Ein Mann, der 4 Kilometer pro Stunde zurücklegt	1,11
» » » 5 » » » »	1,40

Ein Schiff, welches 9 Knoten die Stunde macht . .	4,63
» » » 12 » » » » . .	6,17
Eine Woge, 30 Meter gross bei einer Tiefe von 300 m	6,81
Ein Schiff, welches 17 Knoten in der Stunde macht	8,75
Ein Torpedoboot, welches 20 Knoten in der Stunde macht	10,80
Ein trabendes Rennpferd	12,—
Ein galoppirendes Rennpferd (900 Meter in der Minute)	15,—
Ein Expresszug von 60 Kilometer pro Stunde . . .	16,67
Flug eines Falken oder einer Brieftaube	18—27
Eine Woge bei Seesturm	21,85
Ein Expresszug schnellster Art	26,81
Flug eines der schnellsten Vögel	88,90
Eine Kononenkugel	500,—
nach Dr. A. Miethe. Läufer	5,77
Schwimmer	1,10
Velocipedist	9,—
Pferd im Schritt	1,66
» » Trab	3,9
» » Galopp	8,3
Kräftig geworfener Stein	16,—
Flintenkugel	385,—

2) Erforderliche Belichtungszeit für bewegliche Gegenstände bei Momentaufnahmen. (Bei verschiedener Entfernung vom Apparat.)

Je kleiner der Gegenstand auf der Mattscheibe erscheint, desto kleiner ist seine scheinbare Bewegung. Nun erscheint aber ein Gegenstand auf der Mattscheibe um so kleiner

1) je weiter er von der Linse entfernt ist,

2) je kürzer die Brennweite der Linse ist;

folglich haben beide Factoren Einfluss auf die scheinbare Verschiebung der Bildcontouren. Andererseits muss die Belichtungszeit — um ein scharfes Bild zu erhalten — um so kürzer sein, je grösser die scheinbare Verschiebung der Bildcontouren während einer gewissen Zeit ist z. B.:

Entfernung des Gegenstandes von dem Objectiv:	Geschwindigkeit für eine Secunde:		
	1 Meter	5 Meter	10 Meter
	Belichtungszeit in Secunden:		
100fache Brennweite	1/100	1/500	1/1010
500fache Brennweite	1/20	1/100	1/200
1000fache Brennweite	1/10	1/50	1/100

Bewegt sich also ein Pferd mit 5 Meter Geschwindigkeit in der Secunde vor dem Apparate in einer Entfernung, welche gleich der 1000fachen Brennweite des Objectivs ist, so ist das Bild genügend scharf, wenn man 1/50 Secunde belichtet. Ist das Pferd aber um die 100fache Brennweite entfernt, (d. i. 10mal mehr), so darf man nur 1/500 Secunde (also 10mal kürzer) belichten.

Es ist daher um so schwieriger, gute Momentbilder zu machen, je näher der aufzunehmende Gegenstand und je länger die Brennweite des Objectivs ist.

Ein in Bewegung befindlicher Gegenstand erscheint bei einer Momentaufnahme noch genügend scharf, wenn die Verschiebung seiner Contouren höchstens 0,1 mm beträgt.

Es erfordern:	Belichtungszeit: Secunde
Lachende Kinder, lebende Bilder u. s. w. bei welchen man einen Augenblick der Ruhe abwartet, dann mittelst eines langsamen Momentverschlusses belichtet	1/5 — 1
Dressirte Hunde und Katzen u. s. w.	1/2 — 1/10
Strassenscenen vom Fenster eines Stockwerkes je nach der Grösse der Figuren . . .	1/20 — 1/50
Weidendes Vieh, Schafheerden mit freiem Himmel	1/20 — 1/30
Fahrende Schiffe in einer Distanz von 500 bis 1000 m	1/20 — 1/30
Fahrende Schiffe in grösserem Format und geringeren Distanzen	1/50 — 1/150

Thiere, welche 3—4 cm hoch im Bilde erscheinen sollen und quer gehen (z. B. Thiergartenbilder) . . . . . $^1/_{50}$—$^1/_{100}$

Springende und trabende Pferde, fliegende Vögel, laufende Menschen etc. . . . $^1/_{100}$—$^1/_{400}$ u. $^1/_{1000}$

ad 3: Man verwende zu Momentaufnahmen nur die allerempfindlichsten Platten, an denen heutzutage kein Mangel ist. Wohl die meisten Trockenplattenfabrikanten fertigen für Momentaufnahmen specielle, hochempfindliche Emulsionen an. Die Hervorrufung solcher Platten darf stets nur mit sehr energischem — also frischem — Entwickler geschehen.

Oft (bei sehr starker Spannung des Momentverschlusses oder bei schlechten Lichtverhältnissen) sind noch besondere beschleunigende Zusätze oder Vorbäder nöthig, in welch Letztere die Platten vor der Entwicklung circa eine Minute getaucht werden.

Beschleunigende Zusätze, die stets nur tropfenweise zum Entwickler gegeben werden dürfen, sind z. B. für den Eisenoxalatentwickler: sehr verdünnte Fixirnatronlösung (ca. 1 : 100) oder für den Hydrochinonentwickler eine Aetzkalilösung 1 : 3 etc.

Für den Oxalatentwickler dient häufig folgendes Vorbad: entweder

a) sehr verdünnte Fixirnatronlösung (1 : 1000) (darin belässt man die exponirte Platte 1 Minute und entwickelt dieselbe dann ohne vorher abzuwaschen), oder

b) 150 ccm Wasser,
5 Tropfen Quecksilberchloridlösung (1 : 200),
1 Tropfen gesättigte Fixirnatronlösung.

In diese Mischung taucht man die belichtete Platte eine Minute, wäscht sie darauf gut aus und ruft hervor (s. weitere Variationen im vierten Theil, III. Cap., A: Oxalatentwickler).

Bei Anwendung von Pyrogall-, Hydrochinon- oder Eikonogen-Entwickler leistet ein Vorbad von 60 ccm Wasser,

1 gr. Soda ganz gute Dienste, obschon diese energischen Entwickler in concentrirter Lösung (insbesondere mit kohlensaurem Kali oder Aetzalkalien) ihre Schuldigkeit auch ohne Vorbad thun.

ad 4. Für gut durchgearbeitete Momentaufnahmen bedarf man des kräftigsten Lichtes, also Sonne, doch lassen sich auch bei sonst sehr hellem Wetter, wenn es nicht zu früh am Morgen (im Winter nicht vor ½ 10, im Sommer nicht vor 8 Uhr) oder zu spät am Nachmittag ist (im Winter nicht nach 3 im Sommer nicht nach 5 Uhr), mit grosser Blende und langsamer Geschwindigkeit Momentaufnahmen im Schatten machen (aber nicht im Schatten von Bäumen!)

Wolken und Wasser (Meer) können bei allen Lichtverhältnissen momentan photographirt werden!

Hand-Momentapparate.

Für die Formate 13 : 18 cm bis abwärts zu 4 □cm hat man besondere Handmomentapparate, sog. Detectiv-Cameras, construirt, welche in den meisten Fällen ein Einstellen vor der Aufnahme überflüssig machen und ohne Stativ (lediglich in der Hand gehalten) benützt werden können. Die Apparate kleinsten Kalibers (4 □cm Plattengrösse z. B. die sog. „Buch-“ und „Reporter-“ etc. Camera) sind werthlose Spielereien.

Als letzte zulässige Grenze ist das Format 6 : 8 cm zu betrachten, doch bedürfen diese Bildchen fast stets der Vergrösserung, so dass die Arbeit, abgesehen von der Schwierigkeit, eine doppelte bleibt. Die Plattengrösse 9 : 12 cm kann als Durchschnittsformat für Momentbilder gelten. Man erhält von solchen Negativen und Copieen, auch ohne Vergrösserung eine gute Anschauung.

Endlich bildet die schönste Grösse — 13 : 18 cm — zugleich auch die letzte Grenze nach aufwärts für Hand-

momentapparate. Je grösser das Format, um so grösser sind die Schwierigkeiten bei der Aufnahme.

Die Handmomentcameras sind so gebaut, dass der Abstand des Objectivs bis zur lichtempfindlichen Platte für die Einstellung auf unendlich fixirt ist.

Je nach Anwendung einer Blende beginnt die Unendlichkeit für dasselbe Objectiv verschieden nahe. Mit einer Blendenöffnung f/10 sind z. B. alle Gegenstände von der 35fachen Brennweite des betreffenden Objectivs an bis in die Unendlichkeit gleich scharf. Nach Dr. Miethe beträgt die Entfernung für die einzelnen Lichtstärken:

Lichtstärke:	Entfernung in Einheiten der Brennweite:
f/4 . .	87
f/5 . .	70
f/6 . .	58
f/7 . .	50
f/10 . .	35
f/12 . .	29
f/15 . .	23
f/20 . .	17,5
f/30 . .	11,6

Will man z. B. ein Objectiv von 24 cm Brennweite, auf f 12 abgeblendet, zu Momentaufnahmen benützen, so sind bei einer Einstellung auf unendlich alle Gegenstände, die mindestens 24 × 29 = 696 cm = 6,96 m vom Objectiv entfernt sind, bis in die Unendlichkeit scharf (alle näher liegenden Gegenstände aber unscharf). Bei einer Abblendung von f/15 würden mit demselben Objectiv bei derselben Einstellung noch Gegenstände scharf erscheinen, welche bis auf 24 × 23 = 552 cm = 5,52 m dem Objectiv nahe gekommen sind; oder — wenn die Blende grösser ist z. B. f 5, so würden erst Gegenstände von 24 × 70 = 1680 cm = 16,80 m Abstand vom Objectiv bis in die Unendlichkeit scharf erscheinen.

Von der Grösse der Brennweite des Objectivs hängt nun aber der Anfang der Unendlichkeit ab; je grösser die Brennweite, um so weiter entfernt beginnt die Unendlichkeit, je kürzer die Brennweite, desto näher beginnt dieselbe.

Während bei einem Objectiv mit 15 cm Brennweite und einer Blendenöffnung f 12 die Unendlichkeit bei 15 × 29 = 435 cm = 4,35 m beginnt, beginnt dieselbe bei einem Objectiv von 24 cm mit derselben Blendenöffnung (f/12) bei 24 × 29 = 696 cm = 6,96 m oder m. a. W.:

Während bei derselben Einstellung mit dem Objectiv von 15 cm Brennweite alle unendlich weit entfernten Gegen-

stände bis auf 4,35 m Abstand vom Objectiv sich scharf abbilden, erscheinen mit dem Objectiv von 24 cm unter denselben Verhältnissen alle Gegenstände bis auf einen Abstand von 6,96 m scharf (alle näher liegenden hingegen unscharf.

Je kürzer also die Brennweite, um so näher kann man (bei einer Einstellung auf unendlich) photographiren. Mit der Grösse des Bildes steigt aber im Allgemeinen die Grösse der Brennweite des Objectivs. Will man daher Aufnahmen in grossem Format machen, so müssen Objective mit grösserer Brennweite gewählt werden, wobei gleichzeitig die Entfernung wächst, von welcher an alle Gegenstände (auf unendlich eingestellt) sich gleich scharf abbilden. Sehr kleine Momentapparate (die Krügener'sche Buch- oder die Görz'sche Reporter-Camera) sind mit Objectiven ausgerüstet, bei denen durch entsprechende Blendung die Unendlichkeit schon in einem Abstande von 1—1½ Meter beginnt.

Bei grösseren Hand-Moment-Cameras (z. B. 9 : 12 Format) beginnt die Unendlichkeit bei circa 12—15 Meter. Da nun im letzteren Falle alle näher als 12—15 Meter liegenden Gegenstände unscharf werden, so könnte man bei unveränderlichem Abstand von Objectiv bis zur Platte eben nur alle entfernter liegenden Objecte aufnehmen — oder es müsste, um näher photographiren zu können, eine Vorrichtung am Apparat angebracht sein, welche eine Verlängerung des Objectivabstandes zulässt. Mit solchen Vorrichtungen sind in der That alle grösseren Hand-Moment-Cameras ausgestattet.

In der practischen Lösung dieses Princips machen sich zwei Richtungen geltend: Der eine Fabrikant durchschneidet die Camera und lässt die erhaltenen Cameratheile durch Schieben mit der Hand (event. durch Trieb) sich von einander entfernen. Der andere Fabrikant löst die Aufgabe einfach durch Verschieben des Objectivs in einer besonderen Hülse, was durch ein Drehen an einer Schraube oder durch Zug an einer Stange mit Knopf oder dgl. bewerk-

stelligt wird. Dass letztere Art viel einfacher, schneller und sicherer zu handhaben ist und daher unbedingt den Vorzug verdient, bedarf wohl keiner Auseinandersetzung. Jene mangelhafte erste Construction zeigt immer noch die Steinheil'sche Detectiv- und leider auch die sonst vortreffliche Cramm'sche Moment-Camera.

Was die fernere Ausstattung der grösseren Hand-Moment-Apparate anbetrifft, so ist man nahezu auf der Höhe des Erreichbaren angelangt. Nicht allein, dass ausser der Verstellbarkeit des Objectivs — für Sucher, Blenden und zum Theil sehr ingeniöse und practische Wechselvorrichtungen (für Platten sowohl als für Films) gesorgt ist — auch für Moment- und Zeitaufnahmen sind die Apparate gerichtet.

Ein Sucher ist immer ein sehr willkommenes Hilfs-Instrument, weil man damit controliren kann, wie viel von einem Bilde auf die lichtempfindliche Platte kommt, nur darf derselbe nicht zu klein sein, sonst hat man kein Urtheil darüber, wie gross ein Gegenstand auf der Platte erscheint.

Als ein Vortheil der Krügener'schen *Simplexcamera* ist es deshalb zu nennen, dass der Sucher ein eben so grosses Bild als das Objectiv (auf der lichtempfindlichen Platte) liefert. Leider lassen sich nicht an allen Momentcameras grosse Sucher anbringen. Die räumlich am knappsten gearbeiteten (also handlichsten) Apparate haben kaum für einen kleinen Platz. So angenehm daher ein grosser Sucher ist, so muss man im Hinblick auf die sonstigen grösseren Vortheile der compendiösen Einrichtung (der ganzen Camera) oft mit einem kleinen vorlieb nehmen.

Der Sucher besteht im Allgemeinen aus einer Linse, welche — in einer Hülse über dem Objectiv eingelassen —, das Bild nach innen auf einen schräg gestellten Spiegel wirft. Von hier aus wird das Bild wieder nach oben auf eine horizontal liegende Mattscheibe projicirt, wo man es aufrecht sieht. An manchen Cameras befinden sich zwei Sucher (der eine für Hoch-, der andere für Queraufnahmen bestimmt). Es gibt auch eine andere Art, die nur aus einem einfachen Metall-

rähmchen besteht und vertical auf der Camera befestigt wird. Durch das Rähmchen hindurch beobachtet man das aufzunehmende Object. (Zur Erleichterung für die richtige Stellung ist meist ein Fadenkreuz von den Mitten der gegenüberliegenden Seiten gespannt.)

Sehr practisch ist der Sucher bei der Lohman'schen Reflex-Hand-Camera. Hier empfängt ein Spiegel das Bild direct vom Objectiv und wirft es in derselben Grösse, wie es auf der lichtempfindlichen Platte erscheint, auf eine horizontale Mattscheibe, auf der man auch einstellt, während die Cassette schon geöffnet ist! Im Augenblick der Auslösung des Momentverschlusses verschwindet der Spiegel und damit das Bild auf der Mattscheibe. (Der Momentverschluss befindet sich direct vor der Platte!) (Preis des Apparates für 9:12 Platten 225 Mk., für 12:16½ Platten 300 Mk. mit einer Jalousie-Cassette.)

Als *Momentverschlüsse* überwiegen die rotirenden Systeme, doch kommt auch das Fallbrett vor (z. B. bei der Buch- und der Pöck'schen Künstlercamera). Ihre Geschwindigkeit lässt sich häufig reguliren.

Grössere Handcameras, die zu Moment- und Zeitaufnahmen eingerichtet sind, gestatten ausserdem noch kleinere Blenden ins Objectiv einzuschieben für diejenigen Zeitaufnahmen, bei welchen ausgedehnte Schärfe über die ganze Platte gewünscht wird (Interieurs, Architecturen u. s. w.).

Das Hauptunterscheidungsmerkmal sämmtlicher Momentapparate ist aber die Vorrichtung, um die exponirten Platten gegen nicht belichtete auszuwechseln. Sie alle hier aufzuführen, würde den Rahmen des Buches überschreiten; ich hebe deshalb nur 3 der bekanntesten hervor; entweder wird:

a) die exponirte Platte durch einen Hebel in die Höhe gehoben, mit den Fingern erfasst und unter einem lichtsicheren Beutel hinten in dasselbe Magazin wieder eingesetzt (wodurch die nächste Platte an die Stelle der exponirten rückt, sobald letztere entfernt ist). (Diese Einrichtung

ist sehr ungeschickt und nicht empfehlenwerth! Sie war bei der Steinheil'schen Detectiv-Camera bis vor kurzem in Anwendung und wird jetzt durch eine schwerfällige Wechselvorrichtung „System Pasquarelli" ersetzt.)

oder b) vor die exponirte Platte wird aus einem oberen Magazin eine frische Platte durch einen Hebel (sog. Transporteur) heruntergestossen (Princip der Krügener'schen Simplex- etc. Camera). (Sehr gut, erfordert aber viel Raum!)

oder c) die exponirte Platte wird durch einen Hebel über die Leiste, auf welcher sie ruht, heruntergedrückt, wodurch sie ihr Gleichgewicht verliert und auf den Boden der Camera fällt. Diese Wechselvorrichtung befindet sich an der Cramm'schen Camera; sie ist vortrefflich und für Platten nächst der unbequemen sub a die compendiöseste; überdies functionirt sie vollkommen sicher.

Mit der Wechselvorrichtung, welcher Art sie auch sei, ist gewöhnlich ein *Zählwerk* verbunden, welches jede exponirte Platte beim Wechseln registrirt.

Durchschnittlich sind die Handmomentapparate zur Aufnahme von 12—24 Platten bestimmt, doch existiren auch Apparate, die mit 30 und mehr Platten beschickt werden können (z. B. die Haake & Albers'sche Victoria- und die Cramm'sche Moment-Camera). Je grösser nun das Format, um so schwerer wiegt die ganze Ausrüstung. Zwar nimmt man bereits zur Entlastung die Gläser so dünn als möglich, doch tritt dann gegen den Gewinn der Erleichterung die Gefahr des Zerbrechens an die Stelle. Immerhin belasten selbst dünne Platten, die in Momentapparaten ja stets in viel grösserer Anzahl als sonst verbraucht werden (in Menge mitgeführt), das Gepäck des Touristen noch viel zu sehr.

Es ist daher freudigst zu begrüssen, dass die Films (s. im Vierten Theil XII. Cap.) sich als vollwerthiger Ersatz für Glasplatten bewähren und als solcher bereits für Detectiv-Cameras Aufnahme gefunden haben.

Dadurch ist nicht nur das Gewicht der Bildträger auf ein unmerkliches reducirt, sondern auch ein Zerbrechen der-

selben vollkommen ausgeschlossen. Gleichzeitig werden die zum Theil recht complicirten oder viel Platz einnehmenden Wechselvorrichtungen für Platten, durch eine sog. Rollcassette ersetzt, deren Mechanismus der Hauptsache nach aus 2 Walzen besteht, von denen die eine zum Aufrollen der exponirten, die andere zum Abwickeln der unbelichteten Films dient. Das Arbeiten gestaltet sich damit einfacher, leichter und sicherer.

Die grössten Anstrengungen zur Einführung von Films (in Spulen) für Momentapparate sind von der Eastman Cie. gemacht worden, auch dürfen ihre verschiedenen, empfehlenswerthen »Kodak-«Cameras die Prädicate »einfach und practisch« beanspruchen. (Jede dazu gehörige lichtempfindliche Spule reicht für 60—100 Aufnahmen.)

In Deutschland ist man theilweise bereits dem Beispiel der Eastman Cie. gefolgt und einige Firmen haben ihre Momentapparate für Films umgeändert. Da höchst wahrscheinlich alle übrigen Fabrikanten sich beeilen werden, in kürzester Zeit diese Neuerung gleichfalls einzuführen, so enthalte ich mich der Hervorhebung einzelner Fabrikate.

Es tritt eben jetzt wieder ein völliger Umschwung in der Construction solcher Apparate ein und so könnte es leicht geschehen, dass etwas, was heute als vorzüglich gepriesen, morgen als veraltet in die Ecke geworfen wird.

Auf zwei wesentliche Mängel, welche noch allen Moment-Cameras anhaften, sei hiermit ausdrücklich hingewiesen; hoffentlich wird der Hinweis dazu beitragen, diese Uebelstände zu beseitigen. Es ist bekanntlich unbedingt nothwendig, dass bei Architectur- (Gebäude-, Interieur-)Aufnahmen die Camera genau senkrecht steht. Um dies zu erreichen, sollten alle Momentapparate mit Dosenlibellen versehen sein, und eine Verstellbarkeit des Objectivs wenigstens nach oben und nach einer Seite hin gestatten (weil für Aufnahmen in Hochformat die Camera auf eine Seite umgelegt wird). Durch das Fehlen einer Wasserwaage und durch die Unbeweglichkeit des Objectivs (nach oben und

einer Seite) sind correcte Aufnahmen von Gebäuden etc. mit den bisherigen Hand-Moment-Cameras ausserordentlich schwierig — in den meisten Fällen gar nicht möglich; in Folge dessen ist die Verwendbarkeit genannter Apparate natürlich eine beschränkte.

III. Capitel.

Architecturen, Interieurs.

Es sei hier zunächst kurz wiederholt, was schon an anderer Stelle über Architectur- und Interieuraufnahmen gesagt ist:

1) Die Camera muss mit der Wasserwaage genau senkrecht gerichtet, — etwaiges Höher- oder Tieferstellen des Apparates nur durch Verschieben des Objectivs nach oben oder unten bewirkt werden! Reicht die Verschiebbarkeit nicht aus, so neigt man das Objectiv schräg nach oben (event. nach unten), lässt aber die Mattscheibe absolut vertical stehen!

2) Architecturaufnahmen geschehen bei Sonnenlicht, welches ein wenig seitlich rückwärts vom Apparat herkommt — Aufnahmen von sehr hellen Gebäuden günstiger bei wechselndem Licht, indem man nur 1 Sec. bei Sonne, die übrige Zeit bei bedecktem Himmel exponirt.

Um in belebten Strassen vor lästigen Gaffern geschützt zu sein und ungestört arbeiten zu können empfiehlt Prof. Vogel — sich in einem geschlossenen Möbelwagen aufzustellen, in dessen Seitenwand eine entsprechende Oeffnung für das Objectiv geschnitten wird.

Zur Beleuchtung von Interieurs ist in vielen Fällen zerstreutes Tageslicht vorzuziehen. Wenn thunlich, verhänge man die Fenster mit blauem oder weissem Seidenpapier.

Oft müssen zur besseren Lichtvertheilung Spiegel zu Hilfe genommen werden, wozu sich besonders solche aus versilbertem Wellblech eignen, da sie eine grössere Fläche als Planspiegel beleuchten. Sind die Räume gar zu dunkel, sodass tagsüber keine, oder nur eine mangelhafte Aufnahme zu erwarten ist, so greife man zum Magnesiumlicht.

Auch Räume, welche allzu reichlich Tageslicht erhalten und gegen das Licht photographirt werden sollen, nimmt man am vortheilhaftesten bei Magnesiumbeleuchtung auf.

Aussichten aus Fenstern können mit auf das Bild kommen, wenn man bei Tageslicht einstellt, dann nur so lange exponirt bis die Aussicht genügend belichtet ist, darauf das Objectiv und die Cassette schliesst und die eigentliche Innenaufnahme Abends bei Magnesiumlicht fortsetzt.

Man achte bei Architecturaufnahmen darauf, dass

1. die beiden Hälften des Bildes nicht congruent werden. (Man stelle daher bei Aufnahmen von Säulengängen, Kirchenschiffen etc. (auch bei Ansichten einer Strasse, Allee u. dgl.) den Apparat nicht genau in der Mitte, sondern etwas seitwärts auf!);
2. eine Wölbung nicht ohne Stütze bleibt und ein Pfeiler, eine Säule nicht ohne Sockel oder Basis das Bild abschliesst.

IV. Capitel.

Diverse Aufnahmen.

Maschinen werden, wenn es angeht, im Freien photographirt. Als Hintergrund dient ein ausgespanntes, graues oder gelbliches Leinentuch, oder eine glatte Wand. Glänzende Metalltheile streicht man womöglich mit dünner, grauer Leimfarbe an; überhaupt dürfte es angezeigt sein, der ganzen

Maschine einen grauen Anstrich zu geben. Wenn dies nicht ausführbar ist, arbeite man mit farbenempfindlichen Platten. Grössere, bereits zum Betrieb eingestellte Maschinen, die im geschlossenen Raume aufgenommen werden müssen, erfordern nicht selten eine Beleuchtungsnachhilfe mit Spiegel oder Magnesiumlicht. Legt man schwarz und weiss gestrichene Maasstäbe an die Maschine in der Länge, Breite und Höhe an, so bilden sich diese bei der Aufnahme mit ab, so dass man später daraus die Grössenverhältnisse leicht ermitteln kann. Den Fussboden, sowie etwaige Unterlagen bestreut man mit Sägemehl, welches einen guten gleichmässigen Grund gibt und alles, nicht zur Aufnahme Gehörige verdeckt.

Sollen kleinere Maschinen (oder Möbel etc.) etwas mehr von oben (perspectivisch) aufgenommen werden, ohne dass ein verzerrtes Bild entsteht, so stellt man sie hinten höher, damit sie vorn nach oben überneigen. Die Camera (speciell das Vordertheil mit dem Objectiv) muss jedoch senkrecht stehen bleiben und nur die Mattscheibe darf resp. muss zu den verticalen Linien der Maschine oder Möbel parallel (d. h. oben nach hinten neigend) gerichtet werden.

Stark glänzende *Metallgegenstände*, (Münzen u. dgl.) versieht man mit folgendem Anstrich: Man rührt kohlensaure Magnesia sehr fein mit Milch an und verdünnt dieses Gemisch mit Milch bis eine mit dem Pinsel leicht aufzutragende Farbe entsteht. Nach der Aufnahme lässt sich der trockene Ueberzug mit einem trockenen Läppchen oder einer weichen Bürste wieder gut entfernen.

Oder man nimmt solche Gegenstände in einem Zimmer auf, dessen Fenster mit Seidenpapier oder Tüll verhängt werden, und aus dem man alle Gegenstände entfernt, welche eine Spiegelung verursachen könnten.

Glasgegenstände photographirt man zur Vermeidung von Reflexen besser bei durchscheinendem Lichte, indem man das Glasgefäss in einen entsprechend grossen Kasten stellt, dem der Deckel und eine kurze Seitenwand fehlen. Der

fehlenden Kastenwand gegenüber ist eine grosse Oeffnung geschnitten, die fast die ganze Seite einnimmt; diese wird dicht ans Fenster gerückt und mit einer Mattscheibe verschlossen. Den Apparat stellt man nun so auf, dass das Licht durch die Mattscheibe und das Glasgefäss hindurch ins Objectiv gelangt. Alle in dem Raume etwa noch vorhandenen Fenster werden verhängt, damit das Hauptlicht durch das Gefäss scheint.

Blumen, *Bouquets*, *Früchte* u. s. w. verlangen eine sorgfältige Beleuchtung und Anwendung farbenempfindlicher Platten. Helle Blumen nimmt man auf dunklem — dunkle auf hellem Hintergrund auf; — überhaupt gelte bei allen Aufnahmen als Regel, dass sich der Gegenstand stets deutlich vom Hintergrund abheben muss. Ein Hintergrund wirkt um so dunkler, je weiter er vom Gegenstand entfernt — vom Licht abgewendet wird. Bei Portrait- und Gruppenaufnahmen vermeide man einen unruhigen Hintergrund z. B. Laubwerk!

Stereoscop-Aufnahmen.

Zu Stereoscopaufnahmen benutzt man am besten eine Camera mit 2 vollkommen identischen Objectiven, deren Entfernung von einander ungefähr derjenigen der Augen entspricht (65 mm) doch lassen sich auch mit nur einem Objectiv und genügend langem Objectivbrett Stereoscopbilder herstellen, indem man das Objectiv erst einmal nach rechts und dann nach links verschiebt. Allerdings können in letzterem Falle keine Momentbilder fixirt werden, sondern nur Landschaften (ohne bewegliche Figuren), Architecturen, Interieurs etc.

Prof. Steinhäuser schlägt vor, um die Einführung eines Normal-Stereoscop's zu erleichtern, die Aufnahmen unter Beobachtung folgender Bedingungen zu machen:

1) Alle Stereoscopbilder sollen mit Objectiven von gleicher (äquivalenter) Brennweite (etwa 15 cm) aufgenommen werden.

2) Alle Stereoscophalbbilder sollen, aneinanderstossend aufgeklebt, eine gleiche Breite (von etwa je 75 mm) erhalten, damit in allen Stereoscopbildern die Bilder des Hauptpunktes (d. h. die Bilder des in der Mitte der Aufnahme liegenden Objectpunktes) den gleichen Abstand erhalten; derselbe stimmt offenbar mit der Breite der Halbbilder (75 mm) überein.

3) Auch die Entfernung der beiden Objectivmittelpunkte soll bei allen Aufnahmen immer gleich (etwa 80 mm) genommen werden. Ist dies aber wegen zu grosser Entfernung des Objectes nicht thunlich, so wäre die Grösse dieser Entfernung wenigstens näherungsweise auf der Rückseite des Bildes anzugeben.

4) Die Entfernung des Hauptpunktes (Objectes) soll annähernd auf der Rückseite des Bildes angegeben werden.

5) Solange eine Einigung bezüglich der Brennweite der Objective nicht erfolgt ist, oder wegen des Vorhandenseins von Apparaten, welche der festgestellten Brennweite nicht entsprechen, Bilder mit Apparaten von verschiedenen Brennweiten erzeugt werden, ist es endlich noch wünschenswerth, dass die äquivalente Brennweite des verwendeten Objectivs am Bilde angegeben werde.

Zur Aufnahme von Stereoscopbildern wird die Camera im Innern durch eine vertical stehende, biegsame Scheidewand aus lichtdichtem, gefaltetem Stoff, der durch Kautschukbänder steifgehalten wird, in 2 Hälften getheilt. Diese Scheidewand lässt sich bequem wieder entfernen, wenn man gelegentlich andere Aufnahmen machen will. Arbeitet man mit nur einem Objectiv, so schiebt man dasselbe erst auf eine Seite, stellt ein und macht eine Aufnahme, dann schliesst man die Cassette, schiebt das Objectiv auf die andere Seite, ohne sonst am Apparat irgend etwas zu ändern, öffnet dieselbe Cassette zum zweitenmale und exponirt wieder. Es werden sich dann beim Entwickeln auf der Platte 2 Bilder neben einander befinden, welche später auf einem Carton vereinigt und in einem Stereoscop betrachtet, einen körper-

lichen Eindruck machen. Je mehr das Objectiv zwischen der ersten und zweiten Aufnahme verschoben wird um so plastischer wirken die Bilder, doch ist zu berücksichtigen, dass bei nahen Gegenständen die Verschiebung des Objectivs nicht mehr als 65 mm betragen darf, weil sonst eine übertriebene Plastik entsteht und die Gegenstände verzerrt erscheinen.

Für weit entfernte Objecte in einer Landschaft empfiehlt es sich jedoch, den Abstand des Objectivs zwischen der ersten und zweiten Aufnahme grösser zu wählen, z. B. circa 80 mm, oder — wenn man ein 1—3 Fuss langes Brett mit einer Anschlagsleiste auf einem Stativ befestigt und darauf die Camera stellt — Letztere zunächst an ein Ende des Brettes zu rücken und eine Aufnahme auf eine Hälfte der Platte zu machen, dann die Camera an das andere Ende des Brettes zu schieben und nun die andere Plattenhälfte zu belichten. Die Verschiebung des Apparates kann bei Landschaften, deren nächste Gegenstände (welche noch auf das Bild kommen), über 8 Meter entfernt sind, circa 1 Fuss betragen, bei näheren weniger — bei entfernteren bis 3 oder 4 Fuss.

Die fertigen Copieen müssen sorgfältig auseinandergeschnitten und das rechte Bild auf die linke, das linke Bild auf die rechte Seite des Cartons geklebt werden.

Stereoscop-Moment-Handapparate (mit 2 Objectiven) kommen jetzt häufig in den Handel, z. B. durch Dr. Krügener die sog. »Commodus«-Camera.

Aufnahmen mit der Lochcamera

lassen sich im Freien mit Trockenplatten oder Films leicht bewerkstelligen. Zwar weisen solche Bilder nicht die geschnittene Schärfe auf, wie sie mit Objectiven zu erreichen ist. (Der Grund ist einfach der: durch das photographische Objectiv werden alle vom Object ausgehenden Lichtstrahlen in einem Punkte vereinigt und geben so ein scharfes Bild, während durch ein selbst sehr feines Loch keine Vereinigung

der Lichtstrahlen zu Stande kommt. Diese projiciren vielmehr eine Reihe kleiner, zum Theil sich deckender Bilder, wodurch niemals ein absolut scharfes Bild entstehen kann). Nichts destoweniger verdient die Lochcamera immerhin einige Beachtung, weil man mit ausserordentlich wenig Mitteln verhältnissmässig viel leisten kann. Die Herstellungskosten einer Lochcamera sind gleich Null und die Vorzüge nicht unbedeutend. Verzeichnungen können, falls die Camera vollkommen vertical steht, nicht stattfinden und alle Gegenstände — entfernte wie nahe — bilden sich gleich scharf ab. Ferner umfasst die Lochcamera ein Bildfeld bis zu 120°. Es lassen sich daher auch aus grosser Nähe hohe oder breite Gegenstände auf jedem Plattenformat aufnehmen.

Als Lochcamera kann man jede Kiste, jede Schachtel verwenden, vorausgesetzt, dass sie lichtdicht gemacht werden. Die Vorderwand der Camera wird mit einem Ausschnitt in der Mitte versehen und diese mit einem Stück schwarzem Papier oder einem sehr dünnen Metallplättchen verschlossen. In das Papier oder Metallscheibchen bohrt man nun genau in der Mitte ein vollkommen kreisrundes und mit durchaus scharfen Rändern versehenes Loch, dessen Grösse von dem Abstande von der lichtempfindlichen Platte abhängt. (In Papier bringt man ein correctes Loch mit einer roth glühenden Nadel zu Wege — in Metall mit einem feinen Drillbohrer; im letzteren Falle muss das Loch conisch verlaufen und einen sehr scharfen Rand zeigen). Die genaue Grösse des Loches misst man unter dem Mikroskop mit Hilfe eines in Zehntel-Millimeter getheilten Glasmikrometers.

Dr. Miethe hat sich der Mühe unterzogen, folgende Tabelle zur Bestimmung der vortheilhaftesten Oeffnung in der Lochcamera für verschiedene Cameralängen zu berechnen: Die Columme L gibt den Durchmesser des Loches in Millimetern an. Die ganzen Zahlen 10, 20, 30 u. s. w. (die Köpfe der einzelnen Spalten) bedeuten die Gesammtlänge der Camera (d. i. der Abstand der Oeffnung bis zur lichtempfindlichen Platte) in Millimetern. Die darunter befind-

lichen Zahlenreihen bezeichnen die Durchmesser der durch die Lochcamera erzeugten Bilder eines Punktes und geben zugleich die Unschärfe der Bilder für verschiedene Längen der Camera und verschieden grosse Oeffnungen (Löcher) an.

L	10	20	30	50	100	200	300	400
0,6	0,311	0,322	0,334	0,356	0,412	0,524	**0,636**	**0,748**
0,5	0,263	0,277	0,290	0,317	0,385	**0,519**	0,652	0,786
0,4	0,217	0,234	0,251	0,285	**0,369**	0,537	0,707	0,876
0,3	0,172	0,195	0,218	**0,262**	0,375	0,599	0,825	1,050
0,2	0,140	0,177	**0,201**	0,267	0,437	0,774	1,111	1,448
0,1	0,122	**0,140**	0,252	0,387	0,724	1,398	2,072	2,746
0,09	**0,120**	0,195	0,270	0,420	0,795	1,545	2,295	3,045
0,07	0,131	0,227	0,323	0,515	0,995	1,955	2,915	3,875
0,05	0,138	0,252	0,365	0,592	1,160	2,295	3,430	4,565
0,04	0,138	0,254	0,370	0,604	1,188	2,356	3,524	4,692
0,03	0,138	0,270	0,383	0,627	1,240	2,466	3,680	4,915
0,02	0,144	0,277	0,411	0,678	1,347	2,684	4,021	5,358
0,01	0,172	0,340	0,508	0,842	1,680	3,355	5,030	6,706

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die bei einer gewissen Cameralänge entstehende Unschärfe mit dem Durchmesser der Oeffnung derart wechselt, dass sie für eine bestimmte Oeffnung ein Minimum wird. Man kann darnach bei gegebener Cameralänge die günstigste Oeffnung wählen und umgekehrt. So entspricht z. B. einer Cameralänge von 30 mm ein bester Oeffnungsdurchmesser von 0,2 mm, einer Cameralänge von 10 mm ein solcher von 0,09 mm und einer Cameralänge von 100 mm ein solcher von 0,4 mm. Grössere oder auch kleinere Oeffnungen, als die angegebenen, erzeugen eine grössere Unschärfe.

Die zweite Tabelle soll die Ermittelung der Expositionszeit für Lochcamera's erleichtern. Die Zeit, welche man braucht, um mit einer Cameralänge von 100 Millimeter, deren Oeffnung 0,1 mm beträgt, ein ausexponirtes Bild zu erhalten ist dabei = 1 angenommen.

L	10	20	30	50	100	200	300	400
0,6	0,0003	0,0012	0,0027	0,007	0,0277	0,12	0,27	0,48
0,5	0,0004	0,0016	0,0036	0,01	0,04	0,16	0,36	0,64
0,4	0,0006	0,0024	0,0054	0,016	0,063	0,24	0,54	0,96
0,3	0,001	0,0044	0,01	0,028	0,111	0,44	0,99	1,76
0,2	0,002	0,01	0,022	0,063	0,25	1,0	2,25	4,0
0,1	0,01	0,04	0,1	0,25	1,0	4,0	9,0	16,0
0,09	0,012	0,049	0,107	0,31	1,235	4,92	10,7	20,0
0,07	0,02	0,08	0,18	0,5	2,0	8,0	18,0	32,0
0,05	0,04	0,16	0,36	1,0	4,0	16,0	36,0	64,0
0,04	0,063	0,25	0,56	1,56	6,25	25,0	56,25	100,0
0,03	0,111	0,44	1,0	2,78	11,11	44,4	100,0	177,76
0,02	0,25	1,0	2,25	6,25	25,0	100,0	225,0	400,0
0,01	1,0	4,0	9,0	25,0	100,0	400,0	900,0	1600,0

Hätte man z. B. für eine Cameralänge von 50 mm mit einer Oeffnung von 0,3 mm durch einen Versuch 20 Secunden Expositonszeit gefunden, so würde sich für eine Cameralänge von 200 mm und 0,5 mm Oeffnung eine Exposition von $\frac{0,16}{0,028} \times 20 = 114$ Secunden ergeben.

Grosse Cameralängen und entsprechend grosse Cameraformate erfordern verhältnissmässig lange Belichtungen — sehr kleine Formate bei kurzen Abständen zwischen Oeffnung und Platte aber nur sehr kurze Expositionen. Je kleiner übrigens der Abstand der lichtempfindlichen Platte bis zur Oeffnung ist, desto schärfer werden die Bilder.

Setzt man in die Camera eine geschwärzte Scheidewand mitten so ein, dass die Camera dadurch der Länge nach in 2 Hälften getheilt wird und bringt auf der Vorderwand 2 feine Löcher in einem Abstand von 6 5 cm von einander derart an, dass je eine Oeffnung für eine Hälfte der Camera bestimmt ist, so kann man Stereoscop-Aufnahmen mit einer solchen Lochcamera machen. Selbstverständlich müssen in diesem Falle die beiden Oeffnungen genau den gleichen Durchmesser haben und in einer Horizontalen gleich weit von der Mitte entfernt liegen.

V. Capitel.

Reproductionen (nach Zeichnungen, Oelgemälden, aus Büchern.)

Ueber die Aufstellung des Apparates bei Aufnahmen von Reproductionen ist am Anfang des Buches das Nöthige mitgetheilt worden. Es wäre dazu noch Einiges über die Befestigung der zu reproducirenden Originale nachzutragen.

Zeichnungen heftet man, wenn sie nicht wellig oder brüchig sind, mit Zwecken auf ein Reissbrett und zwar — um keine Flecken oder sonstigen Spuren am Rande der Zeichnung zu hinterlassen — in der Weise, dass man jeden Reissnagel erst durch ein etwas grösseres Stück Papier oder dünnen Carton sticht und ihn dann hart neben dem Rande der Zeichnung in das Reissbrett eindrückt. Sind die Zeichnungen sehr zerknittert oder sehr wellig, so würden sie sich, auf ein Brett gespannt, schlecht photographiren lassen, weil 1) die vielen Brüche oder Wellen viel Schatten werfen, (die ihrerseits zu einem unruhigen, fleckigen Negativ Veranlassung geben), 2) unter Umständen die Schärfe des Bildes leidet, indem mancher Buckel so hoch von der Unterlage absteht, dass er mit der übrigen Zeichnung nicht gleich scharf eingestellt werden kann. Man legt daher vielfach die betr. Zeichnung zwischen zwei dünne Spiegelglasplatten und photographirt durch die über der Zeichnung liegende hindurch. Abgesehen jedoch von dem hohen Preis und der Zerbrechlichkeit grosser dünner Spiegelscheiben sind hier noch auftretende Reflexe zu vermeiden, so dass das Arbeiten nicht sehr leicht durchzuführen ist.

Seit einiger Zeit wende ich eine sehr einfache, billige und sichere Methode, die ich Herrn Döll-Karlsruhe verdanke, mit bestem Erfolge an, wodurch es möglich ist, die widerspenstigsten, welligsten und brüchigsten Zeichnungen, Karten, Pläne u. s. w. schnell und gut aufzuspannen. Man nimmt hierzu ein ziemlich kräftiges Eisenblech, (zur Noth thut es

ein Kuchenblech) mit nur ½ cm hohem Rand rings herum. In dieses Blech giesst man einige Millimeter dick Hectographenmasse und lässt erstarren. Darauf legt man die trockene Zeichnung und streift mit sanftem Druck an; das Papier klebt nun auf der Hectographenmasse sehr fest, doch lässt es sich nach der Aufnahme ohne Schaden (ohne Anwendung von Wasser) wieder gut entfernen, man braucht es nur abzuziehen.

Sollen Illustrationen oder Text aus *Büchern* reproducirt werden, so verursacht die Aufstellung des Buches und das Flachlegen der Blätter nicht selten Kopfzerbrechen und Schwierigkeiten. Folgende Vorrichtung (vgl. Lichtdrucktafel) gestattet, jedes Buch in bequemer Lage festzuhalten, wobei gleichzeitig das zu reproducirende Blatt dem Apparat eine vollkommen ebene Fläche zuwendet: Man denke sich ein hölzernes Pult, welches auf jeden Tisch gestellt werden kann, vorn geschlossen und nur einige Centimeter hoch, nach hinten zu ansteigend und offen. Hinten am Pult befindet sich aufrechtstehend ein Leistenrahmen mit 3—4 Fingerbreit vorspringenden Rändern, der über das Pult mindestens noch einmal so hoch hinausragt. Dieser Rahmen ist mit Nuten versehen, um eine dünne Spiegelglasplatte aufzunehmen. Ausserdem laufen über den vorspringenden Rand noch 1—2 Querhölzer, die sich durch Charniere umklappen und durch Riegel befestigen lassen. Je 2—3 Holzschrauben, (deren Spindelenden durch eine schwache Leiste mit einander verbunden sind) bewegen sich in diesen Querhölzern nach der Spiegelscheibe zu. Sie haben den Zweck, die eine Hälfte des aufgeschlagenen Buches an das Glas anzupressen. Die andere Hälfte des Buches wird in das offene Pult gelegt und, damit es einigen Halt hat, mittelst zweier Keile unterstützt.

Dadurch, dass die Spiegelscheibe mit der schräg nach vorn abfallenden Pultfläche einen stumpfen Winkel bildet, lassen sich selbst ganz schlecht gebundene Bücher in kürzester Zeit mühelos zum Photographiren aufstellen. (Die Aufnahme geschieht natürlich durch die Spiegelscheibe hindurch.)

Oelbilder, insbesondere alte, reinigt man vor der Auf-

nahme erst mit Schwamm und kaltem Wasser, nimmt aber den Schwamm nicht zu nass, damit die gesäuberten Stellen leicht trocknen. Dann überfährt man das Bild mit einem feinen Schwämmchen sehr dünn mit einer Mischung von Albumin und Syrup und lässt trocknen. Dadurch werden die Farben frischer und die Schatten klarer. Auf je 80 □cm Bildfläche rechnet man ein Eiweiss und einen Löffel Syrup, welch beide man mischt, tüchtig zu Schnee schlägt und absetzen lässt. Nach der Aufnahme wäscht man den Ueberzug mit einem feuchten Schwamm wieder ab. Ob Reflexe eventuell bei der Aufnahme störend wirken, lässt sich constatiren, wenn man sich mitten vor das Bild stellt und den Kopf in solche Höhe bringt, dass die Augen, genau in der Mitte vom Bilde befindlich, senkrecht auf dasselbe sehen. Etwaige Reflexe machen sich durch einen weissen Schimmer bemerkbar. Gegen das Auftreten von Reflexen gibt es drei Mittel:

entweder a) stellt man das Oelbild sehr hoch und neigt es oben nach vorn über (dann muss, um Verzeichnungen zu vermeiden, die Camera um ebensoviel nach hinten geneigt werden),

oder photographirt es

b) im Freien in der Sonne,

oder c) in einer Schutzvorrichtung, z. B. wie in Fig. 5, indem bei o das Objectiv, bei B das Bild Aufstellung findet.

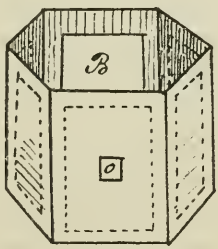


Fig. 5.

Diesbezüglich entnehme ich den „Photogr. Nachrichten“ (vom 27. März 1890) nachstehende sehr werthvolle Notiz von Bolton (aus dem Brit. Journ. of Phot. 116) über ein Verfahren, um Oelgemälde, sowie Bilder jeglicher Art, Daguerreotypieen und glänzendes Silbergeschirr unter Vermeidung von Structur und Reflexen zu photographiren.

Darnach stellt man den Apparat an einem Ende eines langen, tunnelförmigen Kastens von quadratischem Querschnitt so auf, dass das Objectiv durch eine entsprechende Oeffnung in der Mitte dieser Wand in den Kasten hineinschaut, während auf der gegenüberliegenden Seite das zu reproducirende Bild etc. befestigt wird. Die langen Seitenwände des Kastens (rechts und links) sind entfernt und die Oeffnungen mit mattem Glas oder Pauspapier verschlossen. Ausserhalb der Oeffnungen bringt man Reflectoren im Winkel von 45° an, welche die halb durchsichtigen Flächen und diese wiederum das Bild (letzteres zerstreut) beleuchten. Setzt man vor das matte Glas oder Pauspapier ein Strahlenfilter (s. im vierten Theil, Cap. XIII), so erspart man sich bei orthochromatischen Platten die Gelbscheibe vor oder hinter dem Objectiv.

Als Ergänzung der bereits früher kurz erwähnten Beleuchtung bei Reproductionsaufnahmen sei bemerkt, dass das Licht sich absolut gleichmässig über die ganze Fläche der Zeichnung etc. verbreiten muss. Ist dies nicht der Fall, so erhält man Bilder, welche auf einer Seite hell, auf der anderen dunkler (tonig) erscheinen. Manchmal wirft der Apparat selbst bei sonst gleichmässiger Beleuchtung in Folge zu naher Aufstellung Schatten auf die Zeichnung. Diesem Uebelstand hilft ein Spiegel ab, mit welchem man (seitlich hinter dem Apparate stehend) Licht auf die beschatteten Stellen reflectirt. Zur Aufnahme empfiehlt sich für alle Fälle die Anwendung farbenempfindlicher Platten (bei einfarbigen Zeichnungen, Photographien etc. ohne Gelbscheibe — bei Aquarellen, Oelgemälden u. s. w. mit Gelbscheibe!). Mit farbenempfindlichen Platten erhält man das Korn des Papieres bei weitem nicht so störend als mit gewöhnlichen — ist gar das Papier

gelblich oder bräunlich, so sind die Vorzüge der farbenempfindlichen Platten in die Augen springend.

VI. Capitel.

Aufnahmen bei Magnesiumlicht.

Unter den künstlichen Lichtquellen, welche für die practische Photographie in Betracht kommen, nimmt ausser dem kostspieligen elektrischen, das viel billigere und leichter zu erzeugende Magnesiumlicht eine hervorragende Stelle ein. Es leistet in allen den Fällen, in welchen das billigste und beste aller Lichtarten — das Tageslicht, nicht überall und zu jeder Zeit hingeleitet werden kann, unschätzbare Dienste, zumal da es sich seit Construction geeigneter Lampen schnell und ohne Umstände einrichten lässt.

Wer im Familien- oder Freundeskreise, auf Costümfesten, in schlecht oder gar nicht vom Tageslicht erhellten Räumen photographiren will, der benutze Magnesiumlicht.

Das Magnesium kommt in Band- und Pulverform in den Handel. Ersteres wird in besonderen Lampen mit Uhrwerk verbrannt, welches das Band gleichmässig durch eine Röhre vorschiebt. Das mit einem Streichholz oder besser mit einer Spiritus- oder Gasflamme angezündete Ende des Magnesiumbandes befindet sich im Mittelpunkt eines parabolischen Spiegels, durch welchen das Licht nach vorn geworfen wird. Solche Lampen erzeugen sehr viel Rauch und sind hauptsächlich nur zur Beleuchtung bei Vergrösserungen oder Innenräumen geeignet, wenn man für den Abzug der weissen Nebel von Magnesia Sorge trägt.

Nach Dr. Meydenbauer kann der Rauch dadurch condensirt werden, wenn man dicht über der Verbrennungsstelle ein Blechrohr von 10—12 mm Durchmesser (das sich schnell

bis zu 2—3 cm Durchmesser erweitert) mindestens 1 Meter senkrecht hochführt, oben ein Cigarrenkistchen befestigt, von diesem aus eine aus Papier gedrehte Röhre von etwa 5 bis 6 cm Durchmesser senkrecht nach abwärts führt und diese in eine grössere Pappschachtel münden lässt. Durch genannte Vorrichtung wird der Rauch stundenlang festgehalten.

Für alle anderen Zwecke ist das Magnesium in Pulverform vorzuziehen.

Man hat hierbei zweierlei Arten der Verwendung auseinander zu halten: 1) Die Verwendung von reinem Magnesiumpulver ohne jedweden Zusatz, 2) von Magnesiumpulver, gemischt mit Körpern, welche eine rasche und intensive Verbrennung des Magnesiums bewirken (z. B. mit chlorsaurem Kali, Schwefelantimon u. s. w.). Letztere Art ist die zuerst erprobte und wurde von Gaedicke und Miethe specieller beschrieben. Gaedicke liess sich auch die Zusammensetzung seiner Magnesiummischung patentiren.

Der Gebrauch dieses »Blitz«-Pulvers erheischt einige Vorsicht, wegen der explosiven Wirkung des chlorsauren Kalis. Die Verbrennung ist eine momentane und geschieht mittelst besonderer Zünder auf einer Blechunterlage. Seit einiger Zeit bringt Gaedicke verbessertes »raucharmes« Blitzpulver in den Handel, welches empfohlen werden kann.

Magnesiumpulver mit Zusätzen ist besonders in denjenigen Fällen anzurathen, wenn grössere Gruppen oder grössere Innenräume beleuchtet werden sollen. Man streut dann das Blitzpulver auf lange, schmale Verbrennungsbleche (Rinnen) und entzündet an einem Ende mittelst 5—10 mm breiten Fliess-Papierstreifen, die durch eine kalt gesättigte Lösung von Kalisalpeter (etwa 20 gr. Salpeter in 100 cc Wasser) gezogen und getrocknet wurden.

Gaedicke und Miethe stellen die Zünder her, indem sie

1 Thl. feinst gepulvert. chlors. Kali mit

1 Thl. „ „ Schwefel-Antimon

vorsichtig und innig mischen, mit ein wenig Schellacklösung in Spiritus vini (Tischlerpolitur) zu einem steifen

Brei anrühren, dies mit einem Pinsel sehr gleichmässig auf nicht zu glattes Papier auftragen und freiwillig trocknen lassen. Zum Gebrauch knickt man die Zünder dachförmig (/\), stellt sie auf die hohe Kante und schiebt sie in das Pulver hinein.

Prof. M. Müller bereitet eine sehr gute Magnesiummischung aus: 3 Theilen überchlorsaurem Kali, 3 Theilen chlorsaurem Kali und 4 Theilen reinem Magnesiumpulver. Dies, mit einer Federfahne vorsichtig unter einander gemischt, schüttet man auf ein Salpeterpapier, legt das Ganze auf eine durchlöcherte Metallplatte und entzündet von unten.

Dr. Röhmann gibt folgende Vorschriften für weisses und farbiges (gelbes) Magnesiumblitzlicht an:

A Weisses Blitzlicht: 96 gr. Reines Magnesiumpulver,
138 gr. Ueberchlorsaures Kali.

B Bariummischung: 285 gr. (Bei 100—110° C. getrocknetes) Weinsaures Barium,
138 gr. Ueberchlorsaures Kali.

Mischt man 10 Theile A mit 1 Theil B und 0,5 gr. Chlornatrium, so erhält man ein gelbes Blitzlicht, welches zu Momentaufnahmen mit farbenempfindlichen Platten gut verwendet werden kann, indem die gelbe Flamme zugleich eine Gelbscheibe entbehrlich macht.

Zur Entzündung dient ein Zündsatz, welcher aus 1 Theil Milchzucker und 2 Theilen chlorsaurem Kali besteht. Pulver A und B explodiren weder durch Schlag noch durch langsames Erhitzen.

Neuerdings hat sich zu Blitzlichtaufnahmen das absolut gefahrlos verbrennende reine Magnesiumpulver ohne jeden Zusatz mehr und mehr Bahn gebrochen. Dieses sog. »Pustlicht« wird erzeugt, indem Magnesiumpulver gegen, durch oder in eine Flamme hineingeblasen wird. Je heisser diese Flamme ist, desto vollständiger findet die Verbrennung des Magnesiums statt.

Die Zahl der brauchbaren Blitzlichtlampen ist eine ausserordentlich grosse, leider ist der Preis mit wenigen Aus-

nahmen ein unverhältnissmässig hoher. Ich nenne als gute, zuverlässige Blitzlichtlampen: die von Schirm (Preis einer Lampe 20 Mk.), von Haake u. Albers (22 Mk.), »Fulgur« von Hesekiel (20 Mk.), von Gaedicke u. Miethe (15 Mk.), von August Ritter von Löhr (4,50 fl.) und ganz besonders die sehr empfehlenswerthe, continuirliche von Sinsel-Leipzig und Beaurepaire's patentirte »Meteor« (6 Mark). Die Letztere ist wohl eine der einfachsten, welche gegenwärtig existiren. Sie besteht aus einem Metallteller von 10 cm Durchmesser, der in der Mitte eine zur Aufnahme des Magnesiumpulvers bestimmte, kesselförmige Vertiefung trägt. Das offene Kesselchen ist von einer Rinne umgeben, in welche die mit Spiritus oder Benzin getränkte Watte oder Asbestwolle gelegt wird. Entzündet man diese, so entsteht ein Feuerring. Die Trennung des Kesselchens von der umgebenden Rinne bildet ein aufgebogener Rand (Kranz) mit 6 Oeffnungen, die der Flamme eine Luftzufuhr auch von innen zukommen lassen. In den Kessel mündet von oben her ein abwärts gebogenes Einblaserohr, welches durch einen Gummischlauch mit einem Gummiball in Verbindung steht; durch einen Druck auf den Ball wird ein starker Luftstrom in das Kesselchen getrieben und damit das darin befindliche Magnesiumpulver nach allen Seiten in den vorher entzündeten Feuerring hineingeworfen. Jeder Theil der ganzen Flamme erhält auf diese Weise einen Theil des Magnesiumpulvers zugeschleudert, wodurch eine vollständigere Verbrennung des Pulvers erzielt wird. Schaltet man zwischen Gummiball und Einblaserohr ein mit Benzin (getränkter Watte) gefülltes Blech- oder Glasgefäss ein, so dass die Druckluft Benzindämpfe mitreisst, so verbrennt das Magnesiumpulver noch vollständiger und rascher. Hoffentlich wird die Lampe in Zukunft noch mit einem Magazin für das Magnesiumpulver ausgerüstet.

Den »Photogr. Nachrichten« (vom 9. Jan. 90) zufolge bedient sich Fr. Wilde-Görlitz einer sehr einfachen, billigen und vorzüglich functionirenden (patentirten) Einrichtung, die

ich im Wortlaut der Originalabhandlung auszugsweise hier mittheile:

»Aus Kupferdraht, der einige mm stark mit Baumwolldocht und darüber mit zahlreich durchlochtem Asbeststoff umwickelt ist, ist eine Spirale von 10 12 cm Länge und 4 cm Durchmesser hergestellt. Die einzelnen Ringe der Spirale haben Zwischenräume von 1—1 ½ cm. Diese Spirale lässt sich vor einem hochpolirten Nickelblech leicht in wagerechter Richtung anbringen und fortnehmen. Damit in Zusammenhang ist eine Einrichtung vorhanden, an welcher ein gebogenes Glasrohr von 1 cm Durchmesser leicht befestigt und auch fortgenommen werden kann. Das Glasrohr ist 2 3 cm von der Spirale entfernt, so angebracht, dass hineingegebenes Magnesiumpulver durch jene geblasen werden kann.

»Kurz vor dem Gebrauch wird die Spirale in Alkohol, dem etwas Schwefeläther beigefügt ist, gelegt, damit sich der darum gewickelte Docht davon voll saugt. Wieder an ihrer Stelle befestigt wird dieselbe angezündet und das im Glasrohr befindliche Magnesiumpulver (etwa ein Quantum von 0,5—1 gr.) mittelst eines daran befestigten Gummischlauchs mit pneumatischer Birne durch den Flammencanal geblasen. Das ganze Magnesiumpulver kommt ohne Rauch zur Verbrennung, die Flamme ist sehr intensiv und wirksam.

»Dadurch dass das Magnesiumpulver eine längere, horizontale Flamme zu passiren hat, ist das Licht bedeutend wirksamer, als wenn es in einer hoch stehenden Flamme zur Verbrennung kommt.

»Das Magnesium muss vollkommen trocken und so fein wie nur möglich pulverisirt sein.

»Zum Tränken des Dochtes der Spirale eignet sich eine Flasche mit weiter Oeffnung, um sie in den darin befindlichen Alkohol eintauchen zu können.«

Aufnahmen dunkler Interieurs (ohne Personen) können durch öfteres »Blitzen«, eventuell durch Vertheilung mehrerer Lampen in entsprechender Höhe oder durch Abbrennen von Magnesiumblitzpulver in Rinnen gemacht werden. — Per-

sonen und Gruppen verlangen dagegen ein nur einmaliges »Blitzen«.

Die Dauer der Verbrennung des Magnesiumspulvers ist bei den verschiedenen Lampen sehr verschieden. Reines Magnesiumpulver verbrennt langsamer (in $^1/_4$—$^1/_{13}$ Secunde) als explosive Magnesiummischungen, (welche in etwa $^1/_{20}$—$^1/_{80}$ Secunde verbrennen). (vgl. Tabelle Seite 39.)

Zum guten Gelingen von Portraitblitzaufnahmen ist die Anwendung eines lichtstarken Objectivs mit genügender Tiefe (Antiplanet, Suter-Weitwinkel, Euryscop u. s. w. mit grössten Blenden!) die Grundbedingung. Während der Aufnahme muss das Objectiv vor jedem seitlichen Licht geschützt sein. Es ist daher rathsam, einen leichten Vorbau von Pappe an der Camera anzubringen, der noch über das Objectiv hinausreicht.

Vor und während der Aufnahme beleuchtet man den Raum hell mit Petroleum-Lampen oder Gas. Dieses Licht wirkt auf die im Apparat inzwischen offen liegende, lichtempfindliche Platte erst nach Verlauf längerer Zeit (mehrerer Minuten).

Durch die Lampen- oder Gas-Beleuchtung behält die aufzunehmende Person ihren normalen Ausdruck, während bei völliger Dunkelheit die Pupillen der Augen sich unnatürlich erweitern und bei dem plötzlichen Aufblitzen erweitert bleiben. Um zu vermeiden, dass dieselbe infolge des intensiven Aufleuchtens des Blitzlichtes die Augen schliesst, lässt man sie vor und während der Aufnahme in eine brennende Kerze (nicht zu nahe!) hineinsehen.

Die Blitzlampen sollen sich etwa 2—2 $^1/_2$ Meter von der Person entfernt nur ein wenig seitwärts von der Camera befinden. Für Brustbildaufnahmen stellt man sie etwa 1 $^3/_4$ bis 2 Meter hoch — bei Aufnahmen in ganzer Figur etwa 2 $^1/_2$ Meter hoch vom Fussboden auf (stehen sie zu tief, so erscheint der Kopf zu flach). Zur Vermehrung des Oberlichtes bringt man hinter die Lampen dünne Reflexschirme aus Weissblech, etwa 50 □cm gross. Zwischen Lampe und

Person schaltet man einen sogen. Dämpfer ein, der das Licht zerstreut (eine weichere Beleuchtung vermittelt) und aus einer Fahne von Seidenpapier besteht. Diese Fahne muss mit ihrem oberen Rande mindestens noch 30 cm über die Blitzlichtflamme ragen, damit kein directes Licht auf den Kopf fällt. Unten darf sie jedoch nicht zu weit herabhängen, weil die Hände und der übrige Körper directes Licht erhalten sollen.

Verwendet man zur Aufnahme nur eine Blitzlampe, so stellt man in nächster Nähe der Person auf der Schattenseite einen etwa 2 Meter hohen und $^1/_2$ bis 1 Meter breiten Reflexschirm aus Pappe (mit Staniol überzogen) derart auf, dass das Licht auf die Person geworfen wird. Arbeitet man mit zwei Lampen, so wird diejenige, welche die Schattenseite an Stelle des Reflectors aufhellen soll, möglichst seitwärts und in bedeutend grösserer Entfernung als die andere Lampe (etwa $3—3^1/_2$ Meter vom Modell entfernt) placirt. (Die Schattenseite darf höchstens $^1/_{10}$ so viel Licht als die Lichtseite bekommen.) Wer über 3 Lampen verfügt, der vertheile zwei derselben auf die Licht-, die dritte auf die Schattenseite. Diejenigen auf der Lichtseite bringt man auf einem Gestell übereinander an und zwar die unterste in einem Abstand von etwa $1^3/_4$ Meter vom Fussboden, die andere 80 cm höher. Da alle Lampen gleichzeitig bei einem einzigen Druck functioniren müssen, so werden die Gummischläuche der einzelnen Lampen durch sog. T-Stücke mit dem Gummidruckball verbunden.

Das Blitzlicht erzeugt sehr kräftige Schlagschatten, deshalb rückt man den Hintergrund soweit zurück, bis solche vollkommen aufgehoben sind, event. hilft man sich durch auf den Boden gestellte, von der Person verdeckte Petroleumlampen. Die Farbe des Hintergrundes muss sehr hell, am besten weiss sein, weil derselbe wegen des grossen Abstandes verhältnissmässig sehr wenig Licht erhält.

Der Verbrauch an reinem Magnesiumpulver ist minimal; meistens genügen pro Lampe, pro Aufnahme 2—7 Centi-

gramm — von Magnesiumblitzpulver (explosiver Mischung) braucht man ebensoviel Gramm. Vorsicht ist beim Beleuchten mit Magnesiumpulver (insbesondere mit dem gemischten explosiven) insofern nöthig, als während des Verbrennens zuweilen kleine Metallkügelchen fortgeschleudert werden. Treffen diese die Linsen, so hinterlassen sie unvertilgbare Flecken auf denselben. Man stelle daher die Lampen nicht zu nahe am Objectiv auf!

Vierter Theil.

Der Negativ-Process.

I. Capitel.

Die Dunkelkammer und deren Einrichtung.

Die Arbeiten mit den überaus lichtempfindlichen Präparaten zur photographischen Aufnahme erfordern am Tage einen Raum, der jedwedes Eindringen auch der geringsten Spur von Tageslicht verhindert. Es genügt daher nicht, ein Zimmer dunkel zu machen, indem vielleicht nur die Fensterläden geschlossen und die Gardinen herabgelassen werden, sondern es ist mit der peinlichsten Sorgfalt darauf zu achten, dass auch zu keinem Ritzchen im Fensterladen oder zur Thür Tageslicht sich Eingang verschafft. Um sich zu vergewissern, dass letztere Bedingung erfüllt ist, bleibe man in dem verdunkelten Zimmer mindestens 10 Minuten — so lange, bis sich das Auge an die Finsterniss gewöhnt hat; dann wird man jeden Lichtstrahl, der etwa noch vorwitzig

ins Zimmer dringt, bemerken und die Durchlassöffnung verstopfen können. Wer sich den Luxus einer sogenannten Dunkelkammer gestatten kann, dem empfehle ich für das Fenster zur Erhellung des Raumes keine rothen Gläser, da dieselben nicht allein theuer und unzuverlässig sind, sondern auch die Augen ganz nutzlos angreifen. Ein mindestens ebenso sicheres, aber wohlthuenderes und viel billigeres Material zur Erleuchtung sind 2—3 Lagen gewöhnliches, glattes, braunes Packpapier oder 5—6 Lagen braunes Seidenpapier, das auf die Fensterscheiben an den Rändern angeklebt, mittelst eines in Leinöl getauchten Schwammes transparent gemacht wird. Dieses braune, den Augen angenehme Licht ist bei der genügenden Vorsicht, die man bei keiner Beleuchtung ausser Acht lassen darf, den photographischen Präparaten nicht schädlich.

Nach E. Vogel soll auch mit Rhodamin und Aurantia gefärbte Gelatine, auf Glas aufgetragen, oder in Gestalt von Folien ein guter Ersatz für rothe Glasscheiben sein. Darnach löst man:

1) In 250 cc Wasser 8 Gramm Rhodamin (Badische Anilin- und Sodafabriken Ludwigshafen) ferner: in 100 warmem Wasser 20 gr. Gelatine.

   25 ccm der Gelatinlösung mischt man mit 30 ccm der Rhodaminlösung, filtrirt durch angefeuchteten Flanell und übergiesst damit Glasplatten (das Rhodamin absorbirt die grünen und gelben Strahlen.)

2) 1 Gramm Aurantia (Actiengesellschaft für Anilinfabrikation Berlin) unter Anwendung von Wärme in 100 ccm destillirtem Wasser. Falls sich nicht alles löst, fügt man einige Tropfen Ammoniak zu. Dann löst man 20 gr. Gelatine in 100 ccm warmem Wasser.

   Von der Gelatinelösung mischt man 25 ccm mit 25 ccm der Aurantialösung, filtrirt und übergiesst wie oben einige Platten (Aurantia absorbirt das blaue Licht vollständig). So hergestellte farbige Gelatineblätter eignen sich speciell für Reiselaternen

Sonstige, zur Erhellung des Dunkelraumes vorgeschlagene und in der Praxis eingeführte Gläser etc. haben vor der billigen Packpapierbeklebung nichts voraus, so dass ich sie füglich übergehe.

Wer keine ständige Dunkelkammer sich einrichten kann, der arbeite in ganz verfinstertem Raume (oder Abends z. B. in einer Küche, wo gleich Wasserleitung zur Hand ist) mit Hilfe einer lichtdichten Laterne mit gelben Gläsern, die man aussen mit einer Lage transparentem, dünnem Packpapier beklebt. Gelbes Licht allein (d. h. durch blosse gelbe Scheiben ohne Papierbeklebung) darf nicht verwendet werden, da es auf die lichtempfindlichen Platten schädlich wirkt!

Ein ebenfalls sehr angenehmes und empfehlenswerthes Licht spendet Gaedickes monochromatische Dunkelzimmerlampe. Sie besteht aus einem Bunsenbrenner für Gas oder einer Spirituslampe mit einem Dochtsystem (aus einem Platinring in Verbindung mit einem Asbeststreifen), welches mit Natronsalz getränkt, eine leuchtend gelb gefärbte, inactinische Flamme liefert. Ueber den Brenner wird ein gelber, weiter Glascylinder gestülpt. Das erzeugte Licht ist etwa 9 mal so hell wie rothes und beruht sein wesentlichster Vortheil darin, dass es milde ist und das Auge nicht blendet. (Preis für Gas 10 Mk., für Spiritus 6 Mk.)

Etliche Schwierigkeiten stellen sich auf Reisen entgegen, wenn man tagsüber eine Dunkelkammer improvisiren will. Handelt es sich nur darum, Platten einzulegen, so kann man dies ganz gut in einem Bett oder Kleiderschrank thun, oder indem man unter einen Tisch schlüpft, den man in eine dunkle Ecke des Zimmers stellt und genügend mit Decken etc., lichtdicht abschliesst.

Will man hingegen entwickeln, so suche man einen Keller oder leicht finster zu machenden, Verschlag auf, wo dann mit einer der oben angegebenen Laternen die nöthige Beleuchtung hergestellt wird.

Für alle übrigen Eventualitäten Rathschläge zu er-

theilen, ist hier nicht der Ort, es muss dem Einzelnen überlassen bleiben, sich selbst zu helfen. Noth macht bekanntlich erfinderisch und so wird sich ein Jeder wohl durch die gegebenen Andeutungen selbst zu helfen wissen. Ich habe beispielsweise einmal an einem sehr sonnigen Julitage orthochromatische Platten gewechselt in einem Corridor, dessen beide Endthüren sich nach dem Freien öffneten und in den von rechts und links noch einige Thüren einmündeten, durch deren Spalten oben wie unten das Tageslicht mit einer Energie hineinschien, dass der Corridor ziemlich hell erleuchtet war. Trotzdem habe ich die farbenempfindlichen (!) Platten in die Cassetten eingelegt ohne den geringsten Schleier bei der nachträglichen Entwicklung zu erhalten.

Ich hatte mir dazu einen grossen Tisch verschafft und denselben an eine Mauer fest angedrückt; darauf stellte ich zwei hohe Kisten — die eine rechts die andere links — und über dieselben legte ich mehrere Bretter. Ueber das Ganze warf ich eine grosse Decke, die bis auf den Tisch fiel, worunter ich schlüpfte und zwischen den beiden Kisten mit Hilfe der Laterne ganz bequem einlegte. Die Thüren hatte ich selbstverständlich vorher abgeschlossen, damit kein Unberufener mich durch plötzliches Oeffnen derselben überraschen konnte.

Die Ausstattung einer Dunkelkammer zur Entwicklung kann sehr primitiv und doch zweckentsprechend sein. Die Hauptsorge ist die Beschaffung eines genügend grossen Wasserquantums. Wer so glücklich ist, eine Wasserleitung zu benutzen, der braucht nur: 2 Tische — einen ganz sauberen, trockenen zum Hinlegen der Plattenschachtel und Cassetten — den andern zum Daraufstellen der Entwicklungsschale, Mensuren, Chemikalien u. s. w. — ferner: 1 Schale zum Entwickeln, 1 grössere (oder besser eine Cuvette) zum Fixiren, 1 Mensur zum Abmessen der Entwicklungsflüssigkeit und die Vorrathsflaschen des Entwicklers und Fixir-Natrons. Die Laterne, sofern eine solche benöthigt

wird, stellt man ein wenig erhöht — vielleicht auf einem Stuhl auf den Tisch.

Wem keine Wasserleitung zur Disposition steht, der behelfe sich mit einigen Kannen Wasser oder versehe seine (ständige) Dunkelkammer mit einem entsprechend grossen Zinkreservoir (mit Hahn), welches mit Wasser gefüllt wird. Man vergesse aber nicht, auch für ein grosses Gefäss (Eimer, Waschkübel etc.) zur Aufnahme des Spülwassers Sorge zu tragen!

II. Capitel.

Wirkung des Lichtes auf Silbersalze. Entwicklung.

Von allen Körpern in der Natur liefert das Silber in seinen Verbindungen die lichtempfindlichsten Substanzen für den Photographen; darunter zeichnen sich vorzugsweise das Chlor-, Jod- und Bromsilber aus.

Von diesen 3 Silberhaloidsalzen ist das zuerst gekannte **Chlorsilber** AgCl am unempfindlichsten so zwar, dass es nicht zu Aufnahmen in der Camera taugt. Es hat aber den Vorzug, sich bei der Belichtung intensiv dunkel zu färben und dies ist der Grund, weshalb es sich im Positiv-Process eingebürgert hat.

Das **Jodsilber** AgJ hingegen und noch mehr das **Bromsilber** AgBr besitzen eine ausserordentlich hohe Lichtempfindlichkeit, vermöge deren sich Aufnahmen in der Camera in kürzester Zeit machen lassen. Dabei nehmen sie, ohne im geringsten die Farbe zu verändern, einen Lichteindruck auf welcher durch geeignete Behandlung (s. unten) zum Vorschein gebracht werden kann. Belichtet man jedoch diese Haloidsalze noch so lange, so findet zwar auch eine Farbenveränderung statt, doch ist dieselbe bei weitem keine so energische und intensiv dunkle als beim Chlorsilber. Jod- und Brom-

silber eignen sich daher in erster Linie für den Negativ-Process.

Auf der Lichtempfindlichkeit des *Jodsilbers* basirte die Entdeckung der Photographie durch Daguerre (die Daguerreotypie), ebenso das in den 50er Jahren entdeckte nasse Collodionverfahren, welches bis Anfang der 80er Jahre ausschliesslich herrschte und jetzt wohl nur noch in Reproductionsanstalten mit Erfolg und Vortheil ausgeübt wird. Seit 1880, kann man sagen, hat sich das Bromsilber in Form von trockener Gelatineemulsion Bahn gebrochen und nach und nach das Jodsilber und damit das heikle nasse Verfahren verdrängt.

Die relative Lichtempfindlichkeit ist (nach Eder und Pizzighelli) für:

Chlorsilber ohne Entwicklung	1
Chlorsilber mit chemischer Entwicklung	500
Jodsilber mit physikalischer Entwicklung .	10000—12500
Bromsilber mit chemischer Entwicklung	50000

Die *Trockenplatten*, deren wir uns zur photographischen Aufnahme in der Camera bedienen, bestehen aus einer durchsichtigen Unterlage (Glas oder Celluloid oder Glimmer oder dgl.), welche nur auf einer Seite mit der lichtempfindlichen Schicht präparirt ist.

Der lichtempfindliche Körper, das *Bromsilber*, ist als ein unendlich feiner Niederschlag in Gelatine (d. i. reinster Leim) suspendirt, so dass eine Emulsion entsteht (daher auch die Bezeichnung Emulsionsplatten) und dies bildet die Schicht, welche in besonderen Fabriken (bei möglichst inactinischem — gewöhnlich rothem oder monochromatischem Lichte) in warmer Lösung (entweder aus der Hand oder mittelst Maschinen) auf die Glas- oder Celluloid- oder sonstigen Platten aufgetragen und dann getrocknet wird.

Man erkennt die Schichtseite beim Lichte der Dunkelkammer an dem matteren Glanze, wenn man schräg über die Platte hinsieht, während die Glas- oder Rückseite

sehr stark glänzt. Legt man Trockenplatten ganz im Finstern ein, so ermittelt man die Schichtseite durch schwaches Befeuchten eines Fingers und Berührung desselben mit einer der äussersten Ecken der Platte. — Die klebrige Seite ist die Schichtseite. —

Setzt man eine solche Schicht in der Camera oder unter einer Zeichnung kurze Zeit der Wirkung des Lichtes aus, so erleidet das belichtete Bromsilber eine Veränderung, indem es in Silberbromür oder Silbersubbromid und Brom gespalten wird, nach der hypothetischen Gleichung:

$$2\,AgBr = Ag_2Br + Br.$$

Diese Veränderung ist unserem Auge nicht sichtbar (der Lichteindruck ist latent), doch kann das Bild zum Vorschein gebracht werden durch Anwendung starker Reductionsmittel, welche nur das Silbersubbromid — aber nicht das normale Bromid zu metallischem Silber (in schwarzer Farbe) reduciren.

Derartige Reductionsmittel nennt man „*Entwickler*“ und die Operation, um das Bild zum Erscheinen zu bringen — die „Entwicklung“ oder „Hervorrufung“.

Obwohl sich der Lichteindruck meist ohne Schaden für das Bild wochen- und unter Umständen monatelang erhält, ohne dass die Platten entwickelt zu werden brauchen, so wird der eigene Wissensdurst auf baldigste Entwicklung dringen.

Man begibt sich also — normale Verhältnisse im eigenen Heim vorausgesetzt — nach geschehener Aufnahme mit der belichteten Platte in die Dunkelkammer, um das Bild hervorzurufen.

III. Capitel.

Entwicklung des unsichtbaren Bildes.

Wie schon erwähnt, reducirt der Entwickler nur das belichtete Bromsilber (das Silbersubbromid) in schwarzer metallischer Form, während das unbelichtete Silberbromid durch den Hervorrufer nicht verändert wird — d. h. beim Lichte der Dunkelkammer besehen — weiss bleibt.

Nun reducirt aber der Entwickler an den Stellen am energischsten, an welchen das Licht am kräftigsten auf die empfindliche Schicht gewirkt hat. Da nun dies stets von den hellsten (weissen) Stellen des Originals aus geschieht — der Entwickler aber diese analogen Stellen der Platte in schwarzer Farbe reducirt, so erhält man zunächst ein Bild, welches in den Tonverhältnissen gerade umgekehrt erscheint als in Wirklichkeit, — weiss wird schwarz, schwarz wird weiss.

Ausserdem ist bekannt, dass das Bild durch das photographische Objectiv auch in verkehrter Stellung (die rechte Seite links, die linke rechts) auf die Platte geworfen wird. Bei der Entwicklung entsteht daher ein Bild, welches in jeder Beziehung verkehrt — demnach nicht ohne Weiteres zu brauchen ist.

Ein solches in allen Theilen umgekehrtes Bild nennt man „*Negativ*“ während man ein dem Original ähnliches „*Positiv*“ nennt.

Das Negativ oder Cliché dient als Grundstock, als Matrize und von ihm können auf später zu beschreibende Weise Positive in beliebiger Zahl angefertigt werden.

Behufs Hervorrufung legt man die Cassette an einen trockenen Platz in der Dunkelkammer, setzt frischen Entwickler an, schüttet reichlich alten (d. i. ein- oder mehrmal gebrauchter) Entwickler in eine saubere Schale, wäscht sich darauf die Hände und trocknet sie gut ab! Nun erst öffnet man die Cassette, erfasst die belichtete Platte

an den äussersten Ecken und legt sie mit der Schichtseite nach oben in die Schale mit altem Entwickler.

(Ein sehr nützliches Instrument ist die Braun'sche Plattenzange (s. Lichtdrucktafel) aus Celluloid zum Festhalten der Platte. Sie erlaubt, das Negativ in den Entwickler zu legen, abzuwaschen, zu fixiren und wieder abzuwaschen, ohne dass dabei die Hände mit irgend einer Flüssigkeit in Berührung kommen. Sie ist insbesondere dann von Werth, wenn man mit einem alkalischen Entwickler mit Aetzalkalien arbeitet, welcher die Finger so schlüpfrig macht, dass sie nur mit Mühe die Platte festhalten können.)

Die Schale muss, so lange die Hervorrufung dauert, langsam aber stetig bewegt (geschaukelt) werden (vergl. S. 112) und der Entwickler muss immer über die ganze Platte fliessen, sonst entstehen »Entwicklungsflecken«, die sich nach dem Fixiren als scharf begrenzte, helle Inseln markiren.

Ist der alte Entwickler nur ein- oder zweimal an demselben Tage gebraucht, so erscheint bei richtiger Exposition im Laufe von 30 Secunden das Bild, welches man beobachtet, wie es hervorkommt: ob nur die höchsten Lichter (des Originals) oder ob auch die Halbtöne sich schön modulirt zeigen?

Im ersteren Falle giesst man den alten Entwickler in eine Mensur zurück und frischen Entwickler in raschem Zug über die Platte (indem man die Schnauze der Mensur auf den Rand der rechten Längsseite der Schale auflegt und nun von der unteren Ecke anfangend, mit der Mensur (während man giesst) an dem Schalenrande entlang rasch nach der oberen Ecke hinfährt). Den frischen Entwickler darf man nicht auf eine einzige Stelle der Platte aufgiessen, weil er dort zuerst wirkt und infolgedessen fast stets dunkle Flecken verursacht.

Kommt jedoch das Bild bereits im alten Entwickler mit allen Einzelheiten, so belässt man die Platte weiter darin, event. so lange, bis das Bild fertig ist. Erscheint an-

dererseits in 30 Secunden bis 1 Minute gar kein Bild (was bei sehr oft gebrauchtem Entwickler der Fall ist), so schüttet man Letzteren in die Mensur zurück und behandelt nun die Platte mit ganz frischer Lösung. Ergibt sich hierbei, dass das Bild sehr rasch mit allen Details gewissermassen hervorstürzt, so nimmt man sofort wieder alten Entwickler und führt damit die Hervorrufung zu Ende.

Wer sich diese Art der Entwicklung angewöhnt, wird bei einiger Aufmerksamkeit selten über verdorbene Negative klagen.

Bei starker Ueberexposition hilft ausserdem ein Zusatz von mehreren Tropfen einer 10%igen wässrigen Bromkali-Lösung.

Verdünnt man frisch gemischten Entwickler zur Hälfte mit Wasser und versetzt ihn eventuell noch mit einigen Tropfen Bromkalium, so hat man einigermassen einen Ersatz für alten.

Zu wenig (zu kurz- oder unter-)exponirte Platten, z. B. von Momentaufnahmen dürfen nicht in altem Entwickler vorgebadet, sondern müssen immer nur mit frischer, energischer Lösung hervorgerufen werden!

Es empfiehlt sich alsdann für den noch Ungeübten (besonders bei grösseren Platten oder im Sommer, wenn die Schicht recht ausgetrocknet ist), die Platten vor dem Entwickeln 1—2 Min. in reinem (am besten destillirtem) Wasser einzuweichen, dann das Wasser fortzuschütten (resp. aufzubewahren) und nun den Entwickler in einem Zuge rasch aufzugiessen. Durch das vorherige Einweichen vermeidet man die gewöhnlich unheilbaren Entwicklungsflecken. (s. oben.)

Die Hervorrufung ist so lange fortzusetzen, bis das Bild nicht nur in allen Einzelheiten erschienen ist, sondern auch eine genügende Deckung (Kraft) in der Durchsicht angenommen hat. Nach der Zeit entwickeln zu wollen, ist in Ausnahmefällen bei Portrait-Fachphotographen, die stets unter nahezu gleichen Verhältnissen arbeiten, wohl möglich, für den Amateur aber unmöglich, insofern dieser die Ex-

position nicht immer gleichmässig richtig trifft — ausserdem die Empfindlichkeit der benutzten Platten, die Art und Temperatur des Entwicklers ein gewichtiges Wort mitsprechen. Bei Verwendung von ausschliesslich frischem Entwickler kann das Hervorrufen unter sehr günstigen Umständen vielleicht 2—3 Minuten dauern; im Durchschnitt braucht man jedoch 5—10 Minuten, indess gehört auch eine Entwicklung von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde und länger nicht zu den Seltenheiten.

Das Entwickeln ist ebenso wie das Exponiren, Gefühls- und Erfahrungssache. Unstreitig ist es der schwierigste Punkt in der Photographie. Wer richtig hervorzurufen versteht, wird aus einem falsch exponirten Bilde immer noch etwas Leidliches herausbringen, während ein Unerfahrener das best exponirte Bild durch falsches Entwickeln verderben kann.

Darüber, wann die Entwicklung zu unterbrechen ist, hört man die sonderbarsten Urtheile. Der Eine behauptet, man müsse so lange entwickeln, bis die Oberfläche des Bildes ganz grau geworden, ein Anderer — bis das Bild auf der Rückseite der Platte deutlich erschienen ist. Weder das eine noch das andere ist ganz richtig. — Das Gute liegt auch hier — wie gewöhnlich — zwischen zwei Uebeln.

Zwar wird sich manchmal auch eine fertig entwickelte Platte auf der Oberfläche über und über grau färben und manchmal (vielleicht oft) wird sich auch das Bild auf der Rückseite der Platte deutlich zeigen, aber als eine Norm für alle Negative kann dies unmöglich gelten. Bei manchen Plattensorten ist die Emulsion stärker aufgetragen, als auf anderen, man wird im letzteren Falle das Bild von der Rückseite vielleicht bemerken, im ersteren Falle jedoch nicht, wenn die Entwicklung bei Beiden gleich weit vorgeschritten und beendigt ist.

Zuweilen wird sich ein Bild auf der Oberfläche schon ganz grau färben und trotzdem die Entwicklung noch nicht beendigt sein (z. B. bei überexponirten oder auch bei farbenempfindlichen Platten!) Selbst ein in der Aufsicht ganz graues Negativ muss so lange weiter ent-

wickelt werden, bis es in der Durchsicht die nöthige Kraft erhalten hat!

Es ist daher niemals die Aufsicht einer Platte, sondern einzig und allein die Durchsicht massgebend!

Die Beurtheilung der Kraft oder Dichte des Negativs richtet sich nur nach den dunkelsten Stellen des Negativs (das sind die hellsten Parthieen im Original.)

Sind die höchsten Lichter im Original vollkommen weiss, so müssen diese Stellen im Negativ in der Durchsicht (gegen das Dunkelkammerfenster oder die Laterne gehalten) vollkommen undurchsichtig, schwarz erscheinen. Schwieriger wird die Beurtheilung, wenn die hohen Lichter des Originals nicht weiss sind, doch kann immerhin die Entwicklung so lange fortgesetzt werden, bis die betreffenden Stellen im Negativ eine fast undurchsichtige Deckung angenommen haben.

Zeigt sich das Bild bereits in den Umrissen auf der Rückseite der Platte, so bietet dieses einen Maassstab dafür, wie weit der Entwickler reducirend in die Schicht eingedrungen ist. Erscheint das Bild in der Durchsicht schon ziemlich gedeckt und auf der Rückseite in den Umrissen, so braucht man weniger lange zu entwickeln, als wenn das Bild noch nicht auf der Glasseite sichtbar ist, weil im letzteren Falle hinter der vom Entwickler reducirten Schicht noch eine dichtere Schicht nicht reducirten Bromsilbers liegt, welche später weggeschafft wird, aber vorläufig in der Durchsicht das reducirte Gesammtbild dichter erscheinen lässt, als es in Wirklichkeit ist. Man muss aus diesem Grunde stets etwas dichter entwickeln als das Bild nachträglich werden soll und zwar um so dichter, je mehr nicht reducirtes (weisses) Bromsilber (von der Rückseite der Platte gesehen) vorhanden ist.

Oft wurde mir die Frage vorgelegt, ob man auch zu lange entwickeln könne und ob dies schade? Gewiss! Nehmen wir an, es soll eine Büste aus Gyps oder weissem Marmor photographirt werden, so bemerkt man, dass bei rich-

tiger Beleuchtung die Uebergänge von den höchsten Lichtern zu den tiefsten Schatten aus einer Menge feiner Halbtöne gebildet werden. Würde man nun die Entwicklung zu weit treiben, so würden schliesslich auch diese zarten Halbtöne eine ebenso starke Deckung als die höchsten Lichter annehmen und in Folge dessen das Bild nur harte Lichter und tiefe Schatten ohne vermittelnde Halbtöne aufweisen.

Derartige Negative bezeichnet man mit »hart«; ebenso nennt man eine Beleuchtung, welche grelle Lichter, schwarze Schatten und keine Modulation zeigt.

Einen bedeutenden Einfluss auf den Charakter der Negative übt die Temperatur der Entwicklungslösung aus. Kalte Entwickler wirken stets weniger energisch als warme — Hydrochinon z. B. wirkt bei einer Temperatur von 5—7 ° C (4—6 ° R) fast gar nicht. Alle Entwickler geben bei 19 ° C (15 ° R) die besten Resultate. Ist die Temperatur niedriger, so erhält man mit Oxalat, Pyro und Hydrochinon harte — mit Eikonogen hingegen flaue Bilder. Mit Letzterem ist erst bei 19 ° C (15 ° R) eine genügende Deckung zu erzielen. Uebersteigt die Temperatur der Lösungen 19—25 ° C (15—20 ° R) so geht die Hervorrufung zu rasch vor sich und die Negative werden flau.

Die Wahrnehmung, dass eine im Entwickler ruhig liegen gelassene Platte sich flau und scheinbar unterexponirt entwickelt, während beim Schaukeln der Schale ein kräftiges Negativ entsteht, lässt sich folgendermassen erklären: Das durch die Belichtung veränderte Bromsilber spaltet bei Einwirkung des Entwicklers Brom ab, welches sich mit dem Wasserstoff des Wassers zu Bromwasserstoff verbindet. Die Bromwasserstoffsäure verbindet sich ihrerseits mit dem Alkali des Entwicklers zu Bromkalium, welches verzögernd wirkt. Lässt man nun die Schale ruhig stehen, so beginnt der Entwickler das belichtete Bromsilber zu reduciren, doch bald erschöpft sich die über der Platte befindliche Flüssigkeitsschicht, indem der benachbarte Entwickler seine reducirende Kraft verliert, das entstehende Bromsalz die Her-

vorrufung hemmt (unter Umständen sogar die Lichtwirkung zerstört) und der Alkaligehalt vermindert wird.

Hält man jedoch die Schale in Bewegung, so wird dadurch nicht nur das frei werdende Brom weggespült und verdünnt, sondern der bereits erschöpfte Entwickler immer wieder durch frischen ersetzt.

Ist eine Platte fertig entwickelt, so wird sie zunächst mit Wasser, am besten unter einer Brause, ein bis zwei Minuten abgespült. Aber noch darf man damit nicht ans Tageslicht gehen, denn noch enthält die Schicht (die ja aus einem ganz gleichmässigen Ueberzug von lichtempfindlichem Bromsilber besteht) hinter dem (vom Lichte veränderten und vom Entwickler reducirten) schwarzen metallischen Silber — normales lichtempfindliches Bromsilber, welches an der weisslichen Färbung der Schicht (auf der Rückseite der Platte) kenntlich ist.

Dieses zur Bilderzeugung nicht verwendete, also jetzt überflüssige Bromsilber muss erst weggeschafft werden, ehe das Negativ lichtbeständig wird. Dies geschieht durch das sog. Fixiren in einer wässrigen, möglichst starken Lösung von unterschwefligsaurem Natron (Fixirnatron), worüber Specielleres im V. Capitel.

Die Entwickler.

Von den Entwicklern bespreche ich nachstehend nur diejenigen, welche vorzugsweise im Gebrauch sind, nämlich: Den Eisenoxalat-, Pyrogall-, Hydrochinon- und Eikonogen-Entwickler. (Hydroxylamin-, Phenylhydrazin- und Pyrocatechin- etc. Entwickler können ausser Betracht bleiben, da sie an Wirksamkeit etc. von den vorher genannten übertroffen werden.) Aus der Legion von Recepten wähle ich stets nur die bewährtesten Vorschriften aus.

1) Der Eisenoxalatentwickler.

Mischt man Eisenvitriol mit Oxalsäure oder oxalsauren Salzen, so entsteht oxalsaures Eisenoxydul von der Formel

FeC_2O_4, welches sich in Ueberschuss von oxalsaurem Kali u. s. w. unter Bildung von Doppelsalzen zu einer orangerothen, stark reducirenden Flüssigkeit auflöst.

Die Lösung der Doppelverbindung von oxalsaurem Eisenoxydul mit oxalsaurem Kali, d. i. das oxalsaure Eisenoxydulkali, oder Kaliumferrooxalat $Fe(C_2O_4)_2K_2 + H_2O$ bildet den Oxalatentwickler.

An der Luft nimmt die orangerothe Lösung des Kaliumferrooxalat bald Sauerstoff auf und scheidet, wenn sie nicht sauer ist, ein Gemenge von basischem Ferrooxalat (rothbrauner Niederschlag) und von Kaliumferridoxalat (oxalsaurem Eisenoxydkali) aus. Letzteres bildet schöne smaragdgrüne Krystalle von der Formel $Fe_2(C_2O_4)_6K_6 + 6H_2O$ und wird zum Abschwächen zu kräftiger Negative verwendet.

Der Eisenvitriol (das Ferrosulfat) $FeSO_4 + 7H_2O$ soll grün und nicht stark oxydirt sein; man säuert die Lösung schwach an, um eine Trübung (die Bildung basischer Oxyde) zu verhindern. Zu viel Säurezusatz schadet (so verursacht z. B. zu viel Schwefelsäure eine Ausscheidung von oxalsaurem Eisenoxydul beim Mischen des Entwicklers).

Die Farbe der Eisenvitriollösung ist anfangs grün, allmählich oxydirt sie sich aber, wenn man sie im Dunkeln aufbewahrt und wird gelb bis gelbbraun (durch Ausscheidung von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd) — also unwirksamer. Man lässt daher die Eisenvorrathslösung im hellen Tageslicht stehen. Auf diese Weise bleibt sie monatelang grün, folglich brauchbar; selbst ganz gelb gefärbte Eisenvitriollösung wird (ins helle Licht gebracht) nach kurzer Zeit wieder grün.

Das neutrale **oxalsaure Kali** oder Kaliumoxalat $K_2C_2O_4 + H_2O$ (darf nicht mit dem Kleesalz — d. i. saures oxalsaures Kali, verwechselt werden!) soll neutral oder schwach sauer (blaues Lackmuspapier schwach röthen) aber nicht alkalisch, ferner frei von Chlorsalzen sein. Letztere kann man nachweisen, indem man etwas oxalsaures Kali in destillirtem Wasser löst, dazu reichlich reine Salpeter-

säure und schliesslich einige Tropfen Silbernitrat- (salpetersaure Silberoxyd-) Lösung hinzufügt. Es darf sich dabei höchstens eine schwache opalisirende Färbung zeigen, eine milchige Trübung deutet auf viel Chlorsalze.

Zum Auflösen des oxalsauren Kalis muss destillirtes Wasser benutzt werden, weil Brunnen- oder Leitungswasser oft stark kalkhaltig ist und die Entstehung eines weissen, unlöslichen Niederschlages von oxalsaurem Kalk veranlasst.

Der Oxalatentwickler setzt sich zusammen aus:

Lösung I. 300 gr. neutr. oxals. Kali, 900—1000 ccm dest. Wasser.

„ II. 100 gr. Eisenvitriol, 300 ccm dest. Wasser, 5 Tropfen chemisch reine Schwefelsäure, oder an Stelle derselben 1 gr. Weinsäure oder Citronensäure.

Zum Entwickeln mischt man:

3—4 Raumtheile Lösung I } wobei man erst Lösung I abmisst und dazu die Lösung II giesst (nicht umgekehrt!)
mit 1 Raumtheil Lösung II }

Die Mischung muss gut geschüttelt werden und nach einer Minute Stehen ganz klar bleiben; sobald eine Trübung erfolgt oder gar ein Niederschlag entsteht (ein gelbes Pulver von oxalsaurem Eisenoxydul), so ist im Verhältniss zum oxalsauren Kali zu viel Eisenvitriol vorhanden. In diesem Falle fügt man noch etwas oxalsaures Kali hinzu, worauf sich die entstandene Trübung resp. der Niederschlag wieder auflöst.

Bei dieser Gelegenheit will ich eine nicht unnöthige Bemerkung über einen zwar ausserordentlich einfachen, aber nichts desto weniger meist ganz falsch ausgeführten Handgriff einschalten, welche das Abmessen von Flüssigkeiten in Mensuren betrifft.

Man fasse mit der einen Hand die Mensur, halte dieselbe bis zum bestimmten Theilstrich in Augenhöhe und giesse dann langsam und ruhig mit der andern Hand aus der Vorrathsflasche hinein. Dabei sehe man nicht auf die Flasche, sondern nur auf den Theilstrich der Mensur!

So allein ist es möglich, ohne wieder abgiessen zu müssen, eine gewisse Flüssigkeitsmenge genau abzumessen. Den Stopfen der Flasche legt man beim Abfüllen einer Lösung nicht aus der Hand, sondern hält ihn während des Giessens zwischen Zeige- und Mittel-, oder zwischen Mittel- und vierten Finger!

Der gemischte Oxalatentwickler wird am besten gleich verbraucht, da er an der Luft nach kurzer Zeit sein Entwicklungsvermögen zum grossen Theil einbüsst.

Vielfach ist empfohlen worden, den gemischten (sei es Oxalat-, Pyrogall-, Hydrochinon- oder Eikonogen)-Entwickler unter Oel, Vaselin u. dgl. aufzubewahren, doch bieten diese Conservirungsflüssigkeiten keinen absoluten Schutz. Eine Garantie für wirkliche Conservirung scheint mir vielmehr nur das von Dr. Dubois Reymond construirte Entwicklerzapfgefäss zu gewähren. Dasselbe besteht aus einer weithalsigen Flasche, die ungefähr zu $^4/_5$ mit gemischtem Entwickler gefüllt wird. Den Flaschenhals verschliesst luftdicht ein Kautschukstöpsel, durch welchen man einen Trichter steckt, an dessen Röhrenende einen Kautschuksack befestigt und diesen vorsichtig in die Flasche einführt. Nunmehr füllt man so viel luftfreies Wasser in den Trichter (und dadurch in die Kautschukmembran), dass der Entwickler bis an den Pfropfen der Flasche steigt, setzt den Stöpsel fest auf und verschliesst den Trichterhals. Zum Gebrauch öffnet man Letzteren, giesst luftfreies Wasser in den Trichter und zapft unten den Entwickler ab.

Die Chemikalien müssen dazu mit luftfreiem (ausgekochtem) Wasser angesetzt werden.

So aufbewahrte gemischte Entwickler halten sich monatelang in unverändert brauchbarem Zustande. (Das Zapfgefäss ist zu beziehen von Seybold Nachfolger in Köln a. Rh.)

Eine Verdünnung des Oxalatentwicklers mit destillirtem Wasser bewirkt eine langsamere und dünnere Entwicklung — die Platten werden nicht so kräftig (dicht) wie im concentrirten, daher kann man bei »hart« arbeitenden

Platten dem Entwickler Wasser zusetzen, um weichere Negative zu bekommen.

Man nennt ein Negativ »hart«, wenn die höchsten Lichter (im Sinne des Positivs) zu unvermittelt (ohne harmonische Uebergänge, Mitteltöne) neben den Schatten stehen.

Ein Negativ ist »weich«, wenn nicht nur alle feinen Halbtöne gewahrt, sondern auch die Contraste zwischen hohen Lichtern und tiefsten Schatten nicht übermässig stark ausgeprägt sind.

Ein Negativ ist »flau«, wenn die Details in den Schatten gar zu sehr ausgebildet sind und zwischen hohen Lichtern und tiefsten Schatten nur ein sehr geringer Unterschied in der Kraft (Dichte) vorhanden ist.

Unterexponirte Platten sind gewöhnlich hart,

Normalexponirte und richtig entwickelte gewöhnlich weich,

Ueberexponirte meistens flau (wenn sie nicht besonders entwickelt werden).

Kennzeichen einer unterexponirten Platte: Schatten (nach dem Fixiren) glasig, Lichter meist sehr gedeckt, Halbtöne fehlen.

Kennzeichen einer überexponirten Platte: Contrastloses, monotones Bild (oft etwas schleirig), in den Schattenpartieen überreichliche Details.

Verzögerer und Beschleuniger.

Unter *Verzögerer* versteht man Substanzen, welche die Entwicklung hauptsächlich an denjenigen Stellen der Schicht aufhalten (verzögern), welche nur einen schwachen Lichteindruck erhalten haben. Man verwendet sie daher als Zusätze zum Entwickler bei überexponirten Platten; ausserdem halten sie den Schleier (s. Cap. IV im Viert. Theil) zurück.

Beschleuniger sind Substanzen, welche das Erscheinen des Bildes beschleunigen und die Zeit der Entwicklung ab-

kürzen; sie werden benutzt bei kurz- (unter-)exponirten Platten. Ein Entwickler mit beschleunigenden Zusätzen gibt gewöhnlich weichere Negative — mit zu viel aber oft Schleier!

Als Verzögerer für alle Entwickler steht Bromkalium (in 10%iger wässriger Lösung tropfenweise zugegeben) obenan. Damit entwickelte Negative werden dichter (kräftiger) und klarer als ohne diesen Zusatz, werden aber leicht hart. Sehr stark überexponirte Negative können durch reichlich Bromkalium (zur Hervorrufung) noch gerettet werden. (vgl. Cap. XV. d. Viert. Theil.)

Auch alter Entwickler wirkt als Verzögerer und da er viel von seiner reducirenden Eigenschaft verloren hat, so entwickelt er vollkommen schleierlos (klar); seine schleierwidrige Kraft ist mindestens eben so gross, als die von Bromkalium.

Um bei Reproductionsaufnahmen ganz klare, stark gedeckte Negative zu erhalten, empfiehlt Fr. Wilde: doppelt so lange wie für gewöhnliche Aufnahmen zu exponiren und dem (Oxalat) Entwickler sogleich auf je 200 cc 20—25 cc nachstehenden Jod-Bromverzögerers zuzusetzen:

I. 1 gr. sublimirtes Jod, 200 cc Alkohol
II. 14 gr. Bromkalium, 200 cc dest. Wasser

} Beide Lösungen werden mit einander gemischt.

Als Beschleuniger dient für den (Oxalat) Entwickler eine stark verdünnte, wässrige Lösung von Fixirnatron (circa 1 : 500—1000), welche ebenfalls nur tropfenweise verwendet wird.

Schöne, zarte Negative erhält man durch gleichzeitigen Zusatz von Bromkalium und Fixirnatron nach folgender erprobten Vorschrift:

30 ccm Lösung I (oxals. Kalilösung 1 : 3.)
10 ccm Lösung II (Eisenvitriollösung 1 : 3.)
2 Tropfen Bromkalium (1 : 10.)
12 Tropfen Fixirnatron (1 : 500.)

Setzt man zu viel Fixirnatron zum Entwickler, so neigen die Platten leicht zur Schleierbildung, indem sich das Bild

mit einem grauen Ton gleichmässig überlegt. Nach dem Fixiren sieht eine solche Schicht, von der Rückseite betrachtet, graugrünlich, metallisch glänzend (Schwefelsilber) und in der Durchsicht in den Schatten oft roth aus.

Anmerkung zum Eisenoxalat-Entwickler:

Eisenoxalat ist der älteste Entwickler für Gelatinetrockenplatten. Ihm sind im Laufe weniger Jahre in kurzer Aufeinanderfolge eine Reihe von Concurrenten erwachsen, von denen besonders das Hydrochinon ganz unbestrittene Vorzüge voraus hat. Nichts desto weniger behauptet das »Eisen« auch heute noch — und nicht mit Unrecht — eine feste Stellung in der photographischen Praxis.

Ein unlängst versendeter Fragebogen brachte die überraschende Kunde, dass die Mehrzahl der deutschen Fachphotographen noch immer mit Eisenoxalat hervorruft.

Der Grund für dieses zähe Festhalten dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein, dass genannter Entwickler die Eigenschaft besitzt, sich wie kein anderer »stimmen« d. h. in verschiedenen Modificationen anwenden zu lassen; gerade dieses »Stimmen« macht ihn dem Photographen werthvoll.

Da es von allgemeinem Interesse sein dürfte auf diesen Punkt etwas näher einzugehen, so stelle ich die 4 Hauptanwendungen hier kurz zusammen:

Entweder benutzt man:

a) die normale, concentrirte Mischung (3-4 Vol. oxals. Kali (1 : 3) und 1 Vol. Eisenvitriol (1 : 3),

oder b) das volle Quantum oxals. Kali und setzt allmählig die bereit gehaltene, abgemessene Eisenlösung zu,

oder c) ein Vorbad von oxals. Kali mit einigen Tropfen verdünntem Fixirnatron, giesst nach 1—2 Min. ab und entwickelt ohne vorher abzuwaschen mit reiner Eisenvitriollösung weiter,

oder d) ein Vorbad von Eisen und Fixirnatron und entwickelt nur mit oxals. Kali zu Ende.

Nur wer bestimmt weiss, dass die Exposition genau getroffen ist, kann es wagen, nach a zu entwickeln.

Platten zweifelhafter Exposition ruft man nach b hervor oder erst in einem Vorbade von altem Entwickler und dann nach Methode b.

Unterexponirte (Moment- oder Blitzlicht-)Negative oder Aufnahmen sehr contrastreicher Gegenstände entwickelt man am besten nach d, eventuell noch unter Erwärmen der einzelnen Lösungen bis auf 30—38° C (= 24—30° R.)

Der letztere ganz vortreffliche Entwicklungsmodus (von E. Kiewning) wird folgendermassen angewendet:

Man stellt eine Fixirnatronlösung 1 : 50 her, setzt davon auf je 50 cc Eisenvitriol 5 — 10 Tropfen hinzu und badet in dieser Mischung die exponirte Platte 1—2 Min., giesst dann die Flüssigkeit (welche wiederholt zu gebrauchen ist) in eine Mensur zurück und behandelt nunmehr das Negativ ohne es vorher abzuwaschen nur noch mit oxalsaurer Kalilösung. Werden dabei die Contraste zu flau, so gibt man ein wenig frisches Eisen zu, wodurch das Bild ganz bedeutend an Kraft zunimmt.

Weitere Variationen der Hervorrufung mit Eisen (Oxalat) sind: Vorbad von altem, oder Verdünnen von frischem Entwickler, oder Vorbad von Fixirnatron 1 : 1000 etc. etc.

Die mit Oxalat entwickelten Platten oder Bromsilbergelatinepapiere (von Eastman, Just, Stolze u. s. w.) zeigen nach dem Fixiren nicht selten in den Schatten einen milchweissen Belag, sowie beim schräg darüber Hinsehen auf der Schicht eine unregelmässige, strahlenförmige, fleckige Zeichnung, die von kalkhaltigem Wasser herrührt Wäscht man damit die entwickelten Platten oder genannten Papiere aus, so bildet sich in der Schicht ein Niederschlag von oxalsaurem Kalk, der zwar den Negativen nicht schadet (denn er hat keinen Einfluss beim Copiren, auch werden die Platten durch

Lackiren wieder klar), jedoch die Schönheit der Negative beeinträchtigt und insbesondere die Bromsilberpapierbilder matt, eingeschlagen und fleckig erscheinen lässt.

Man kann die Entstehung des Niederschlages (Kalkschleiers) vermeiden, wenn man den Entwickler 2—3 mal mit destillirtem Wasser abspült und dann erst das fernere Auswaschen mit gewöhnlichem Leitungs- oder Brunnenwasser beendet. Versäumt man die Behandlung mit destillirtem Wasser, so kann der oxalsaure Kalk nachträglich noch leicht entfernt werden durch Eintauchen der fixirten und gut gewaschenen Negative oder Bromsilbergelatinecopien in folgende Lösung:

100 ccm dest. Wasser,
20 gr. Eisenvitriol,
8 gr. Alaun,
2 gr. Weinsäure.

In 2—5 Minuten ist jede Spur eines Kalkschleiers beseitigt.

2) Pyrogallus-Entwickler.

Der Pyrogallusentwickler wirkt ausserordentlich energisch und arbeitet prächtig; die damit hervorgerufenen Negative sind im Allgemeinen schöner und harmonischer als solche mit Oxalat entwickelte.

Er ist besonders in England und Amerika sehr beliebt, während er in Deutschland verhältnissmässig wenig Anhänger gefunden hat. Der Grund hierfür lässt sich einmal auf die frühere schlechte Beschaffenheit des Natriumsulfits zurückführen, welche die Haltbarkeit der Lösungen in Frage stellte, dann auf den Umstand, dass nach vielen Recepten der Entwickler braune, schwer zu entfernende Flecken an Kleidern und Händen hinterlässt.

Aus der Unmenge der veröffentlichten Vorschriften führe ich nur 2 der besten an und zwar:

I. Pyrogallus-Soda-Entwickler:

1) 500 cc dest. Wasser,
100 gr. Natriumsulfit (neutr., schwefligs. Natron),
6 Tropfen chem. reine Schwefelsäure,
14 gr. Pyrogallussäure.
(Die Chemikalien sind in der genannten Reihenfolge zu lösen; die Pyrogallussäure darf erst zugesetzt werden, wenn alles Uebrige gelöst ist.)
2) 50 gr. krystallis. chem. reines kohlens. Natron (Soda),
500 cc dest. Wasser.

Zum Hervorrufen mischt man gleiche Theile von Lösung 1 und 2 und gewöhnliches Wasser, also für eine 13 : 18 cm Platte ungefähr:

20 ccm Lösung 1,
20 ccm Lösung 2,
20 ccm gewöhnl. Leitungswasser.

Der Entwickler kann mehrmals gebraucht werden. Durch Anwendung gebrauchten Entwicklers werden die Negative contrastreicher, härter.

Als Verzögerer bei Ueberexposition benutzt man auch hier nächst altem Entwickler eine 10%ige Bromkaliumlösung tropfenweise, welche sehr energisch verzögernd wirkt. Bei starker Ueberexposition (50—100fach) hilft auf 50 ccm Hervorrufung ein Zusatz von 5 ccm Bromkalium (1 : 10.)

Verdünnt man den Entwickler mit Wasser, so erscheint das Bild langsamer und weicher, d. h. die Contraste zwischen Licht und Schatten werden milder. Man mischt daher für Aufnahmen bei greller Beleuchtung die Hervorrufung mit Vortheil etwa in folgendem Verhältniss:

20 cc Lösung 1,
20 cc Lösung 2,
40—50 cc gewöhnl. Wasser.
Dazu einige Tropfen Bromkalium (1 : 10.)

Als Beschleuniger verwendet man tropfenweise verdünntes Ammoniak, doch sei man damit vorsichtig, weil es leicht Gelbschleier erzeugt.

II. Pyrogallus-Pottasche-Entwickler (Eder:)

1) 100 ccm dest. Wasser,
25 gr. Natriumsulfit (neutr. schwefligs. Natron),
3-4 Tropfen chem. reine Schwefelsäure,
10 gr. Pyrogallussäure.
2) 200 ccm dest. Wasser,
90 gr. chem. reine Pottasche (kohlens. Kali),
25 gr. Natriumsulfit.

Zum Gebrauch mischt man:
100 ccm gewöhnliches Wasser,
3 ccm Lösung 1,
3 ccm Lösung 2.

Die **Pyrogallussäure** $C_6H_6O_3$, auch Pyrogallol oder Pyrogall genannt, muss schneeweiss sein und in blauen Flaschen gut verkorkt aufbewahrt werden. In trockenem Zustande oder in gewissen Flüssigkeiten gelöst, ist sie haltbar, insbesondere in einer wässrigen Lösung von Natriumsulfit (neutr. schwefligs. Natron.)

Das neutrale **Natriumsulfit** ($Na_2SO_3 + 7H_2O$) ist gewöhnlich mehr oder minder alkalisch (bläut rothes Lackmuspapier) und dadurch die wässrige Lösung nur wenig haltbar; durch Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure wird diese neutralisirt und zugleich beständiger.

Aus der Luft zieht das schwefligsaure Natron mit Energie Sauerstoff an und verwandelt sich dabei in unwirksames, schwefelsaures Natron; um diesen Zerfall möglichst zu verhindern, verwahre man es in gut schliessenden Gefässen (Flaschen mit Glasstöpsel oder Blechbüchsen). Auf der Neigung, Sauerstoff anzuziehen, basirt seine conservirende Wirkung bei Pyrogall-, Hydrochinon- und Eikonogen-Lösungen; es ist daher einleuchtend, dass man kein verwittertes Natriumsulfit benutzen darf, weil die gebildete Menge von schwefelsaurem Natron den Entwickler nicht mehr conservirt, sondern nur noch einen verzögernden Einfluss bei der Hervorrufung ausübt.

Anmerkung: Diese, sowie die meisten übrigen photographischen Chemikalien kaufe man nicht in der Apotheke, denn sehr oft erhält man falsche Präparate. (Natriumsulfit wird z. B. nicht geführt, weil es in der Heilkunde keine Verwendung findet.) Es ist nichts Seltenes, dass statt schwefligsaurem schwefelsaures Natron oder statt neutralem oxalsaurem Kali das saure Salz (das Kleesalz) gegeben wird u. s. w., welche Substanzen aber für photographische Zwecke unbrauchbar und schädlich sind. Man decke vielmehr seinen Bedarf an Chemikalien nur bei Händlern photographischer Artikel, oder von chemischen Fabriken, welche speciell photographische Präparate anfertigen.

Das **kohlensaure Natron** (Natriumcarbonat) oder die Soda $Na_2CO_3 + 10H_2O$ verwittert leicht. Es enthält oft schwefelsaures Natron und Chlornatrium.

Neutralisirt man das Salz mit chem. reiner Salpetersäure und fügt dann salpetersauren Baryt hinzu, so zeigt ein entstehender weisser Niederschlag Anwesenheit von Schwefelsäure an. Setzt man an Stelle des salpetersauren Baryt's zur neutralisirten Lösung Silbernitratlösung, so weist ein Niederschlag auf Chlor, indem sich weisses Chlorsilber bildet.

Das **kohlensaure Kali** (Kaliumcarbonat) oder die Pottasche K_2CO_3 zieht aus der Luft Wasser an und zerfliesst, weshalb man es sorgfältig verschlossen aufbewahren soll. Rohe Pottasche ist zu stark mit Kaliumsulfat und Kaliumchlorid verunreinigt, welche die Entwicklung sehr verzögern. Man verwende aber zum Entwickler nur von Chloriden freie Pottasche, am besten chem. reine oder die aus „sal tartari" dargestellte. Getrocknetes kohlensaures Kali wird auch zum Entwässern von Alkohol benützt.

Der **Pottaschen**entwickler wirkt kräftiger und energischer als der Sodaentwickler, eignet sich daher gut zu Momentaufnahmen, doch färbt sich Ersterer schneller gelbbraun, während der Letztere nur hellgelb wird.

Ein tropfenweiser Zusatz (zum Pyro- und Hydrochinon-Entwickler) einer 30%igen wässrigen Lösung von **gelbem**

Blutlaugensalz (Ferrocyankalium $FeCy_6K_4$) beschleunigt die Hervorrufung, vermehrt die Kraft (Dichte) des Negativs und gibt feinere Spitzlichter

3) Der Hydrochinon-Entwickler

kann als Universal-Entwickler gelten, da er für alle Fälle gleich gut brauchbar ist. An Energie steht ihm nur der Pyro-Pottasche-Entwickler nahe, doch hat er vor diesem eine grössere Haltbarkeit der gemischten Lösung voraus.

In concentrirter Form hält er sich sehr lange unverändert, auch ist er solchergestalt in Handlungen photographischer Artikel käuflich.

In einem Punkte übertrifft er alle anderen Entwickler, nämlich hinsichtlich der Deckung (Kraft) der Negative. Er ist deshalb vorzüglich zu Reproductionsaufnahmen geeignet, wenn eine ausgiebige Deckung verlangt wird. Es darf aber dabei nicht ausser Acht gelassen werden, dass — soll Hydrochinon seine energische Wirkung voll entfalten — der Entwickler eine Temperatur von nicht unter 19° C (= 15° R) haben darf, sonst arbeitet er zu langsam (vgl. hierüber auch S. 112.)

Verlässlich sind folgende Recepte:

Vorschrift Nr. I.
1) 1000 ccm dest. Wasser,
100 gr. Natriumsulfit,
30 gr. Hydrochinon.
2) 100 gr. kohlens. Kali,
500 ccm dest. Wasser.

Zum Gebrauch mischt man 3 Theile der Lösung 1, mit 1 Theil der Lösung 2.

Vorschrift Nr. II. In einer Lösung nach Baltin:

1000 ccm dest. Wasser,
40 gr. Natriumsulfit,
5 gr. Hydrochinon,
50-75 gr. kohlens. Kali,

Man löst zuerst das Natriumsulfit, setzt dann das Hydrochinon zu u. erst wenn alles gelöst ist, das kohlensaure Kali.

Vorschrift Nr. III. Haltbarer gemischter concentrirter Entwickler in einer Lösung:

200 ccm dest. Wasser,
40 gr. Natriumsulfit,
10 gr. Hydrochinon u.
80 gr. kohlens. Kali.

Vor dem Gebrauch verdünnt man 1 Vol. der Mischung mit 4—6 Vol. Wasser.

Vorschrift Nr. IV. Sehr schön arbeitender Pyro-Hydrochinon-Entwickler nach Dr. Schleussner:

a) 1 Theil Hydrochinon, 100 Thle. Wasser,
b) 1 „ Soda, 5 Thle. Wasser,
c) 40 ccm Wasser,
6 gr. Natriumsulfit,
1-2 Tropfen verdünnte Schwefelsäure, oder so viel bis saure Reaction eintritt,
2 gr. Pyrogallussäure.

Das Natriumsulfit (neutrale schwefligsaure Natron) muss zuerst aufgelöst und mit Schwefelsäure angesäuert werden, bevor man die Pyrogallussäure hinzufügt.

Zum Gebrauch mischt man 4 Vol. Lösung a mit
1 „ „ b und
1 „ „ c.

Vorschrift Nr. V. Fr. Wilde-Görlitz redet einem sehr rasch arbeitenden, die Exposition abkürzenden und gut deckenden Hydrochinon-Entwickler mit Calciumsaccharat das Wort und gibt dafür (laut „Photogr. Nachrichten" vom 5. Juni 90) folgende Zusammensetzung:

a) Hydrochinon in Alkohol 1 : 20
b) Kalkzuckerwasser mit Natriumsulfit,

Beide Lösungen sind unbegrenzt haltbar.

Lösung b wird bereitet, indem man ein geräumiges Gefäss etwa $^1/_3$ mit an der Luft in Staub zerfallenem, ungelöschtem Kalk füllt, dann das Gefäss mit Zuckerwasser (6 : 100) vollgiesst und das Ganze gut umrührt. Nach 24 Stunden giesst man die klare Flüssigkeit ab und setzt auf je 1150 ccm derselben 35 gr. neutrales schwefligsaures Na-

tron (Natriumsulfit) trocken zu. Dasselbe verursacht eine starke milchige Trübung und nach erfolgter Auflösung einen weissen Niederschlag, von welchem nach eintägiger Ruhe die klare Flüssigkeit zum Gebrauch abgegossen oder filtrirt wird.

Zum Gebrauch mischt man: 6 Vol. Lösung a
45 „ „ b

(Lässt man den Zusatz von Natriumsulfit zum Kalkwasser weg, so erscheint das Bild beim Entwickeln ganz plötzlich mit intensiver Kraft; die Farbe ist in diesem Falle röthlich-braun und lässt kein Licht durch. Diese Modification ist für Reproductionen nach Strichzeichnungen und Stichen werthvoll.)

Hydrochinon (Para-Dioxybenzol) $C_6H_4(OH)_2$, dem Pyrogallol nahe verwandt, färbt sich besonders in alkalischer Lösung an der Luft unter Bildung von Chinon braun.

Anwesenheit schwefligsaurer Salze erhöhen seine Haltbarkeit. Seit ca. einem Jahre stellt Dr. Byk Permanent-Hydrochinon dar, dessen Krystalle in Folge Gehalts geringer Spuren schwefliger Säure weniger leicht verderben.

Alter Hydrochinonentwickler arbeitet langsamer als frischer, aber absolut klar, schleierlos, während frisch gemischter oft einen leichten Schleier erzeugt, der indess meist beim Fixiren verschwindet, oder doch dem Negativ keinen Eintrag thut.

Bromkalium ist für Hydrochinonentwickler ein sehr energischer — Eisessig ein guter Verzögerer.

Gelbes Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) hat hier dieselben guten Eigenschaften als beim Pyrogallentwickler. Man gebraucht es tropfenweise in 30%iger, wässriger Lösung, oder setzt es gleich bei Bereitung des Entwicklers zu (s. unten: Rapid-Hydrochinon-Entwickler).

Aetznatron (Natriumoxydhydrat, Natriumhydroxyd, Natronhydrat) NaOH heisst in rohem Zustande Seifen- oder Laugenstein und wird zur Verarbeitung der Silberrückstände (s. diese!) benutzt.

Für die Entwicklung ist das Natrium hydricum depu-

ratum genügend rein. Es bildet eine weisse, spröde, faserige Masse, welche an der Luft zwar nicht zerfliesst, aber anfänglich feucht wird und sich dann mit einer Schicht von kohlensaurem Salz überzieht.

In einer wässerigen Lösung 1 : 3 tropfenweise dem Entwickler zugesetzt, kürzt es die Hervorrufung ab und bringt mehr Zeichnung heraus.

Aetzkali (Kaliumoxydhydrat, Kaliumhydroxyd, Kalihydrat) KOH und zwar Kalium hydricum depuratum, wird zu dem gleichen Zweck verwendet, nur wirkt es noch energischer als Aetznatron.

Es ist eine weisse, krystallinische, spröde Masse, welche an der Luft sehr bald unter Absorption von Wasser und Kohlensäure zerfliesst. Es muss daher ebenso wie das Aetznatron in Flaschen mit eingeriebenen Glasstopfen verwahrt werden. Da es die Neigung hat, die Glasstöpsel förmlich an den Flaschenhals festzukitten, so reibe man diese vorher mit Vaseline ein.

Nicht alle Plattensorten vertragen den Zusatz von Aetzalkalien, welche die Gelatine (und nebenbei gesagt auch die Finger) stark angreifen und dadurch leicht ein Kräuseln (d. i. Abheben) der Schicht veranlassen.

Mit Wasser verdünnt, entwickelt Hydrochinon ebenfalls weicher (weniger contrastreich).

Die meisten der unter hochtönenden Namen im Handel angepriesenen Entwickler sind Hydrochinonentwickler; darunter auch der in letzter Zeit so viel genannte, sehr gute Cristallos, der »à base de cocaïne composée« ausgegeben, in Wirklichkeit aber nur aus Hydrochinon, Natriumsulfit, Ferrocyankalium (gelbem Blutlaugensalz) und Aetznatron besteht.

A. Lainer veröffentlicht in der Januarnummer 1891 der „Photogr. Correspondenz" mehrere Rapidentwickler, die der Zusammensetzung des Cristallos besonders in der ersten Vorschrift sehr nahe kommen, infolge des grossen Gehalts an Aetzalkalien aber den Cristallos an Energie übertreffen und

durch Vermehrung des Ferrocyankaliums eine grössere Klarheit bewirken. Die Vorschriften lauten:

Für Rapidentwicklung:	Für Negative weicheren Charakters:	Für sehr rasche Entwicklung von Portraits:
A) 900 cc dest. Wasser . . .	A) 950 cc	A) 1000 cc.
40 gr. Natriumsulfit (neutral)	30 gr.	35 gr.
120 „ gelbes Blutlaugensalz	90 „	25 „
10 „ Hydrochinon . . .	10 „	10 „
B) 50 „ Aetzkali	B) 50 „ Aetznatron	B) 50 „
100 cc dest. Wasser . . .	150 cc dest. Wasser	150 cc.
Zum Gebrauch mischt man:	davon:	davon:
60 cc Lösung A mit	60 cc Lösung A	60 cc Lösung A.
6 „ „ B	12 „ „ B	10-12 cc „ B.
Das Bild erscheint in 3 Sec. und die Entwicklung ist in 30—45 Sec. beendet.		Das Bild erscheint in 5 Sec. u. ist in 1—2 Min. fertig entwickelt.

Concentrirter Rapid-Hydrochinon-Entwickler.

A) Man löst in 100 ccm dest. Wasser:
25-30 gr. Natriumsulfit und dann
10 gr. Hydrochinon in der Wärme

ferner: 25 gr. gelbes Blutlaugensalz in
100 ccm dest. Wasser (beide Lösungen werden gemischt.)

B) Sodann löst man 50 gr. Aetzkali in 100 ccm dest. Wasser oder
30 gr. Aetznatron in 90 ccm dest. Wasser.

Zum Gebrauch mischt man 10 Vol. A
6-8 Vol. B (Aetzkali oder
10 Vol. Aetznatron) u.
40 Vol. Wasser.

Giesst man A und B zusammen, so hat man einen gemischten concentrirten Rapidentwickler, den man zum Ge-

brauch mit 3 Theilen Wasser verdünnt, so dass im Ganzen 1200 ccm fertiger Entwickler entsteht. Für langsamere Entwicklungen kann man ihn nochmals mit 1000 ccm Wasser verdünnen; mit 10 gr. Hydrochinon lassen sich auf diese Weise mehr als 2 Liter gewöhnlicher Entwickler bereiten.

4) Eikonogen-Entwickler.

Der Eikonogen-Entwickler ist einer der jüngsten und hat sich in kurzer Zeit ziemlich viel Anhänger erworben, besonders seitdem es gelungen ist, das Eikonogen in haltbarer Form herzustellen.

Seine Vorzüge sind: er entwickelt rasch, wenigstens anfangs, doch braucht er, bis das Negativ die richtige Kraft (Deckung) bekommt, ebensolange Zeit und womöglich noch längere als Hydrochinon- und Pyrogallentwickler. (Diese rasche Anfangswirkung hat früher zu dem Glauben Veranlassung gegeben, dass er dem Hydrochinon und Pyrogall überlegen sei, was sich aber als Irrthum erwiesen hat). Ferner entwickelt er zart und weich und ist am wenigsten Temperatur-Einflüssen unterworfen.

Sein Hauptnachtheil besteht in der Neigung zu kraftlosen, flauen Negativen.

Sein Lob ist vielfach übertrieben worden, doch stehe ich nicht an, ihn als einen brauchbaren und in Verbindung mit Hydrochinon als einen der vorzüglichsten Entwickler zu erklären.

Vorschrift I. (von Voigt)

A) 500 ccm dest. Wasser,
25 gr. Natriumsulfit,
5–6 gr. Eikonogen,
20 ccm saure Sulfitlauge,

B) 500 ccm dest. Wasser,
20 gr. Soda,
5 gr. Pottasche.

Zum Gebrauch mischt man 30 Theile Lösung A zunächst mit 5 Theilen Lösung B und setzt nach und nach je nach Bedarf noch weitere 5 Theile Lösung B zu.

Vorschrift II. Für sehr kurze Momentaufnahmen:
(von Kramer) 3 gr. Eikonogen werden in
240 ccm heissem Wasser gelöst und
60 ccm einer concentrirten Lösung von Natriumsulfit
sowie 60 ccm einer Sodalösung 1 : 6 hinzugefügt.

Oder nach Dr. Krügener:

150 ccm dest. Wasser
25 gr. Natriumsulfit
10 gr. Pottasche
5 gr. Eikonogen.

Erst löst man alle übrigen Bestandtheile, ehe man das Eikonogen zufügt.

(Bei Gebrauch setzt man auf ca. 50 cc Entwickler event. 1-2 Tropfen Fixirnatron (1 : 10) zu).

Vorschrift III. (Gemischter Eikonogen- und Hydrochinon-Entwickler von Haberlandt):

A) 900 ccm dest. Wasser (heiss)
100 gr. Natriumsulfit (neutral)
16 gr. Eikonogen
3-4 gr. Hydrochinon
B) 200 ccm dest. Wasser (kalt)
40 gr. Pottasche

Zum Gebrauch mischt man: 9 Vol. Lösung A mit 2 Vol. Lösung B.

Man kann auch nach dem Erkalten der ersten Lösung beide Flüssigkeiten zusammengiessen; sie halten sich einzeln als gemischt sehr gut längere Zeit. Eigenthümlicherweise arbeitet dieser Entwickler rascher, wenn er einige Stunden gemischt steht.

In obiger Vorschrift (III) können sowohl Eikonogen als Hydrochinon ihre guten Eigenschaften entfalten: Eikonogen durch seine rasche Anfangswirkung und zarte Zeichnung — Hydrochinon durch seine Kraft. Wird mehr Hydrochinon als angegeben verwendet, so überwiegt es zu sehr und drückt den Negativen den specifisch hydrochinonartigen Charakter auf.

Dieser Entwickler arbeitet brillant und kann angelegentlichst empfohlen werden.

Eikonogen ist das Natriumsalz der Amido-β-Naphtol-β-Monosulfosäure von der Formel:

$$C_{10}H_{15}\begin{cases} SO_3Na \\ OH \\ NH_2 \end{cases}$$

Zum Haltbarmachen des fertig gemischten Eikonogenentwicklers kann man, nach Auflösung des Eikonogens und Natriumsulfits, saure Sulfitlauge so lange unter Umschütteln hinzusetzen, bis die grüne Farbe verschwunden ist. (Der Grund des Verderbens liegt in der stets mehr oder weniger alkalischen Beschaffenheit des Natriumsulfits.)

Auch Eikonogen-Entwickler ist in concentrirter Lösung in fast jeder Handlung photographischer Artikel erhältlich.

Mancher Tourist, der die Absicht hat, auf Reisen zu entwickeln, oder Derjenige, welchem die Selbstherstellung des Entwicklers zu umständlich und zu ungewohnt ist, dürfte es mit Freuden vernehmen, dass, in dem Streben nach Comfort, auch die verschiedenen Entwickler in fester, handlicher, jedes Abwiegens entbehrender Form fabricirt werden, nämlich als: Pastillen, Pillen und Patronen. Gegen die letztere Form hege ich das Bedenken, dass die Papierhülle leicht zerbrechen kann und zweitens, dass die einzelnen Substanzen als lose Pulver eher dem Verderben Preis gegeben sind als in der compacten Gestalt einer Pastille oder Pille. Ausserdem hat sich bei Parallel-Versuchen die überraschende Thatsache ergeben, dass die Patronen mehr als die doppelte Zeit zum Auflösen verlangen als die Pastillen (in kaltem Wasser eine Patrone etwa 11 Min., eine Pastille noch nicht 5 Min.)

Der Gebrauch der Pastillen etc. ist ausserordentlich einfach: Sie werden nur in einem bestimmten Quantum Wasser (warm oder kalt) gelöst und ist die Lösung nach dem eventuellen Erkalten ohne Weiteres zum Entwickeln fertig.

Die ersten Entwicklungspastillen stammen von Monckhoven her. Gegenwärtig werden solche bereitet von:

Der Kronenapotheke in Karlsruhe (Hydrochinon-Ei-

konogen-Pastillen 10 Stück 1,20 Mk. Sehr empfehlenswert!) (s. Inserat), ferner von:

Dr. Hesekiel & Jacoby in Berlin (Hydrochinon-Pillen 20 Stück 2 Mk.) und von:

Dr. Andresen in Berlin (Eikonogen-Patronen 10 Stück 3 Mk.).

In Frankreich machen die capsules pyrogalliques von Rousseau von sich reden.

Zum Schluss dieses Capitels führe ich noch die Ansicht eines sehr gewissenhaften Experimentators über die 4 Hauptentwickler an, die sich im Grossen und Ganzen mit meinen eigenen Erfahrungen deckt.

J. Gaedicke gelangt nach umfangreichen Versuchen zu folgendem Resumé:

1) **Der Eisenoxalatentwickler:** gibt ein gutes, blauschwarzes Negativ; er muss stets in 2 Lösungen aufbewahrt werden und ist giftig. Bei starker Ueberexposition ist er schwer zu verwenden.

2) **Pyro-Pottaschen-Entwickler:** entwickelt rascher als Oxalat, das Bild ist weicher und braunschwarz in der Durchsicht. In einer Lösung ist er nicht genügend haltbar. Negative mit Pyro entwickelt trocknen leichter, als alle andern, was der gerbenden Eigenschaft des Pyrogallol zuzuschreiben ist. Der Entwickler ist sehr giftig!

3) **Hydrochinon-Entwickler:** Das Bild erscheint bei der Hervorrufung später als bei allen andern Entwicklern. Die Gesammtzeit der Entwicklung ist aber nicht wesentlich länger, als bei Eisen und Eikonogen. Die Negative sind im Allgemeinen dichter als bei Pyro und Eikonogen.

Er ist gleich gut verwendbar bei normaler-, Unter- und Ueber-Belichtung, doch verlangt er eine mittlere Temperatur zur Entwicklung. Die Farbe der Negative ist blau-schwarz.

4) **Eikonogen-Entwickler:** wirkt anfänglich sehr rasch, braucht aber längere Zeit bis das Bild kräftig wird; sonst ist er gut. Die Haltbarkeit ist eine bedingte. Farbe der Negative: blauschwarz. Der Entwickler ist nicht giftig!

IV. Capitel.

Schleier.

Man nennt Schleier diejenige Erscheinung beim Entwickeln, welche eine gleichmässige Grau- oder Schwarzfärbung der Schicht bewirkt, so dass die Klarheit, die Durchsichtigkeit der Schattenparthieen verloren geht. Nach dem Fixiren zeigt es sich dann, dass neben einer oberflächlichen Graufärbung oft auch noch eine in der Durchsicht bemerkbare allgemeine Gelb-, Roth- oder Grünfärbung der Schicht vorhanden ist.

Die häufigste Form und Ursache des Schleiers ist eine gleichmässige Graufärbung der Schicht, welche das eigentliche Bild wie ein Schleier zudeckt. Diese rührt gewöhnlich her: entweder

1) von unvorsichtigem Einlegen resp. Wechseln der Platten bei zu hellem, wirksamem Licht oder

2) von einem Oeffnen der mit lichtempfindlichen Platten gefüllten Cassette bei Tages-, Lampen- oder Kerzenlicht, oder beim Anzünden eines Streichholzes oder

3) von unvorsichtigem Entwickeln bei zu hellem, wirksamem Licht (zu nahe oder zu lange an der Lampe oder am Fenster) oder

4) von Reflexen der Linsen oder ungenügend matt geschwärzten Blenden oder weissen Objectivbrettchen oder stark glänzenden Objecten (Spiegeln u. s. w.) oder

5) von irgend einem Defect in der Camera (durch Ein-

dringen von Sonnenlicht durch den Blendenschlitz oder durch einen kleinen Sprung im Holz oder ein Loch im Balg der Camera) oder

6) von Arbeiten gegen die Sonne oder

7) von Ueberexposition oder

8) von ungeeignetem Entwickler (zu warm angewendet) oder mit übermässig viel Zusätzen, welche die Entwicklung beschleunigen (z. B. von Fixirnatron zum Oxalatentwickler oder von Aetzkali zum Hydrochinon-, Pyro- und Eikonogenentwickler) oder

9) von langem Aufbewahren der Platten in den Cassetten, welche aus frischem Fichtenholz hergestellt sind, oder

10) von ganz frischem Hydrochinonentwickler (dieser Schleier verschwindet meist schon beim Fixiren. Doch kann man ihn vermeiden, indem man zuerst alten Entwickler oder in Ermangelung eines solchen einen Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure zu frisch gemischtem verwendet) oder

11) von zersetzter Gelatine (wenn die Platten hochempfindlich sind und zu lange lagern oder feucht aufbewahrt werden). Gewöhnlich beginnt die Zersetzung von den Rändern aus und pflanzt sich allmählich nach der Mitte der Platten zu fort. Die Ränder erscheinen bei solchen in Zersetzung begriffenen Platten im Entwickler intensiv schwarz, während die Mitte meistens klar bleibt. (Farbenempfindliche Platten geben nach längerer Zeit fast stets schleirige Bilder.) Der sog. Randschleier bei sonst guten Platten rührt, wie Untersuchungen gezeigt haben, von der Art der Verpackung her, indem vom Papier ausströmende Gase die Schicht schädlich beeinflussen.

Bleiben beim Entwickeln die Ränder oder diejenigen Stellen der Platten, welche durch Falze oder Vorreiber der Cassetten vor Lichteinwirkung während der Exposition geschützt waren, weiss, so liegt die Schuld der Verschleierung nicht an den Platten, sondern dann ist eins der sub 2, 4, 5, 6, 7 erwähnten Versehen im Spiele.

Gelb-, Roth- und Grünschleier.

1) *Rothschleier* bei Oxalatentwickler tritt auf, wenn zu viel Fixirnatron als Beschleuniger zugesetzt wurde. Derartige Platten sehen, von der Rückseite betrachtet, in den Schatten graugrün aus, oft metallisch schimmernd; auch die Schichtseite hat dann meist einen metallischen Auflug (von Schwefelsilber.)

2) *Gelbschleier* bei Oxalatentwickler rührt vielfach von schlechtem Auswaschen des Negativs nach dem Entwickeln her, indem dadurch Entwickler mit ins Fixirnatron gebracht und Letzteres gelb gefärbt wird, welche Farbe sich dem Negativ mittheilt; oder wenn man in demselben Fixirbade nach einander mit Oxalat und Pyro entwickelte Platten fixirt.

Abhilfe: Anwendung frischer Fixirnatronlösung oder verdünnter Salzsäure (2-4%ig.).

Gelbschleier stellt sich als Vorläufer des Rothschleiers auch dann ein, wenn ein unzuträgliches Plus an Beschleuniger (verdünntes Fixirnatron) dem Entwickler einverleibt wurde. Besonders hochempfindliche Platten neigen bei Fixirnatronzusatz sehr leicht zu Gelbschleier.

3) *Roth-* oder *braungelber* Schleier bei Pyroentwickler entsteht bei Benutzung alter, braun gewordener Pyrolösung oder wenn das Natriumsulfit sich zersetzt hat, (durch Aufbewahren in ungenügend verschlossenen Gefässen).

Abhilfe: Baden der Negative nach dem Fixiren und Waschen in einer Mischung von 3 Theilen Salzsäure und 100 Theilen gesättigter wässriger Alaunlösung. Sehr dichten Gelbschleier entfernt man mit vorgenannter Mischung unter Hinzufügen von 4-5 ccm saurer Sulfitlauge.

4) *Grünschleier* bei Pyroentwickler zeigt sich zuweilen, wenn das Natriumsulfit verwittert (oxydirt) war. Die Negative sehen alsdann in der Durchsicht röthlich und bei reflectirtem Lichte grün aus. Dieser Schleier kann mit denselben Mitteln, wie sub 3 angegeben, entfernt werden. Vogel empfiehlt gegen jeden Grünschleier folgende Behandlung: die

fixirten und gewaschenen Platten werden in eine verdünnte Jodlösung (1 gr. Jod, 4 gr. Jodkalium, 1000 ccm Wasser) gelegt, bis der Grünschleier gelb geworden ist, dann bringt man die Platten wieder ins Fixirnatron und wäscht sie darauf wie gewöhnlich.

5) *Kalkschleier* wird lediglich durch den *Oxalatentwickler* erzeugt, wenn das Waschwasser kalkhaltig ist. Es entsteht in diesem Falle beim Abspülen des Entwicklers in der Schicht ein weisser Niederschlag von oxalsaurem Kalk, welcher der Platte nach dem Fixiren ein milchig trübes Ansehen, verbunden mit einer oft strahlenförmigen oder ungleichmässig fleckigen Zeichnung von (in der Aufsicht) hellerer Farbe verleiht. Abhilfe: Siehe Seite 121.

V. Capitel.

Das Fixiren der Negative.

Nachdem die Platte entwickelt und tüchtig mit Wasser abgespült ist, legt man sie in das Fixirbad, bestehend aus ungefähr 1 Thl. Fixirnatron und 4 Thl. gewöhnl. Wasser.

(Das **Fixirnatron** oder **unterschwefligsaure Natron** oder Natriumthiosulfat oder Natriumhyposulfit, — in der photographischen Terminologie einfach »Natron« genannt, $Na_2S_2O_3 + 5H_2O$ spielt eine ähnlich wichtige Rolle in der Photographie wie etwa das Feuer im Haushalt der Natur: es verzehrt alles Ueberflüssige — zur Bilderzeugung Unnöthige, indem es das unbelichtete Brom-, Jod- oder Chlorsilber auflöst. Sein Auflösungsvermögen für die genannten Silbersalze ist sehr gross (s. unten!), ausserdem hat es die Eigenschaft, Chlor, Jod und Brom mit Energie aufzunehmen, weshalb es beim Bleichen zur Absorption des freien Chlors sowie zum Titriren des Jods verwendet wird.)

Im Fixirbade löst sich das vom Entwickler nicht reducirte, normale Silberbromid auf, was man sehr gut von der Rückseite der Glasplatte beobachtet, indem das weissliche Bromsilber nach und nach verschwindet und nur noch das vom Entwickler reducirte, schwarze, metallische Silberbild in der Gelatine zurückbleibt. Das Fixiren ist im Verlauf weniger Minuten erledigt und scheinbar beendigt, wenn die Platte von der Rückseite betrachtet gleichmässig schwarz geworden ist. Erst jetzt ist das Bild lichtbeständig und das Negativ bis auf das Waschen und Trocknen fertig.

Man lasse jedoch die Platte mindestens 10 Minuten bis ¼ Stunde im Fixirbade, ehe man sie herauswäscht, da sich in der Schicht ein neues, schwerer lösliches Doppelsalz bildet, welches sich erst löst, nachdem die Platte scheinbar ausfixirt ist.

Der Vorgang beim Fixiren lässt sich durch folgende chemische Gleichung ausdrücken:

$$3Na_2S_2O_3 + 2AgBr = Ag_2S_2O_3{,}2Na_2S_2O_3 + 2NaBr.$$

Es entstehen beim Fixiren zwei Doppelsalze:

eines von unterschwefligsaurem Silberoxyd und unterschwefligsaurem Natron von der Formel:

$2Na_2S_2O_3 + Ag_2SO_3$ (diese Verbindung ist in Wasser leicht löslich und zersetzt sich nicht freiwillig),

dann bildet sich noch ein zweites Doppelsalz von unterschwefligsaurem Natron und unterschwefligsaurem Silberoxyd von der Formel:

$Na_2S_2O_3 + Ag_2S_2O_3 + 5H_2O$, welches in Wasser schwer löslich ist und sich allmählich in Schwefelsilber zersetzt.

Die lösliche Verbindung bildet sich nur bei Ueberschuss von unterschwefligs. Natron, während sich sonst das unlösliche Doppelsalz bildet, welches in den Negativen u. s. w. zurückbleibt, sich zersetzt und durch Entstehung von Schwefelsilber gelbe Flecke oder eine allgemeine Gelbfärbung veranlasst, wodurch die Bilder verderben.

Es muss daher beim Fixiren immer ein Ueberschuss von Fixirnatron vorhanden sein!

3 Gewichtstheile Fixirnatron lösen ungefähr 1 Gewichtstheil Bromsilber, doch darf man das Fixirbad nicht bis zur Sättigung aufbrauchen, da sonst eine Ausscheidung von Krystallen genannter unlöslicher Verbindung erfolgen kann.

Eine Trockenplatte 13 : 18 cm enthält im Mittel etwa 0,2 gr. Bromsilber; davon werden nur circa 20% zur Bilderzeugung verwendet, die anderen 80% = 0,16 gr. lösen sich im Fixirbade. Für eine solche Platte ist also zum Fixiren ungefähr 0,5 gr. festes Natron nöthig; man rechne indess auf jede Platte mindestens 1 gr. und fixire dementsprechend in dem Bade nicht mehr Platten, als es gr. Natron enthält.

(Der Umstand, dass rund 80% des gesammten Silbergehaltes der Platte sich im Fixirbade aufgelöst befinden, dürfte einen Fingerzeig geben, dieses zu sammeln, um später das Silber daraus wieder zu gewinnen oder an Scheideanstalten zu verkaufen).

Das Fixirbad sei stets etwas angesäuert, zu welchem Zweck man je 1 Liter (1 : 4) mit 50—60 ccm **saurer Sulfitlauge** (d. i. saures schwefligsaures Natron $NaHSO_3$ in concentrirter Lösung (mit einem Ueberschuss von schwefliger Säure), auch Natriumbisulfitlösung genannt) versetzt. An Stelle der sauren Sulfitlauge kann auch das neutrale Natriumsulfit in Verbindung mit Salz- oder Schwefelsäure benützt werden und bereitet man in diesem Falle das Natronbad nach folgender Vorschrift:

a)	250 gr. Fixirnatron 1000 ccm Wasser	Beide Lösungen werden mit einander gemischt.
b)	250 gr. neutr. Natriumsulfit 1000 ccm Wasser 70 ccm Salzsäure	

Das Ansäuern, zuerst von A. Lainer empfohlen, hat mehrfache Vortheile: erstens besitzt ein derartiges Fixirbad die Eigenschaft, die Gelatine zu festigen, zu gerben (ähnlich

wie Alaun), so dass eine vorherige Behandlung mit Alaun nach Pyro-, Hydrochinon- oder Eikonogen-Entwickler, wie es gewöhnlich vorgeschrieben wurde, unnöthig wird. Ferner bewirkt es eine grössere Klarheit der Platten und ein längeres Klarbleiben der Fixirlösung, welche sich sonst, besonders bei Pyro-, Eikonogen- und Hydrochinon-Entwickler, sehr rasch braun färbt und schliesslich hat es auf Negative sowie Eastman-, Aristo- oder Obernetter-Papier einen successiv abschwächenden Einfluss, wenn dieselben einige Zeit (mehrere Minuten bis einige Stunden je nach dem Grade der Abschwächung und dem Ansäuern des Bades) darin verweilen.

Reagirt das Fixirnatron nicht mehr sauer (es muss blaues Lackmuspapier roth färben), so hat es seine genannte Wirksamkeit verloren. Man untersuche es daher alle 4-5 Tage, um es, wenn nöthig, frisch anzusäuern.

Damit die freie schweflige Säure nicht so rasch entweicht, bewahre man das Natron nicht in offenen Schalen, sondern besser in stehenden Cüvetten auf, in welche man die zu fixirenden Platten mit einem hakenförmig gebogenen Glaslineal hineintaucht. Auf diese Weise geht auch das Fixiren schneller vor sich.

Wem die Erhaltung seiner Negative am Herzen liegt, dem kann die Benutzung von 2 Natronbädern angelegentlichst empfohlen werden, weil dadurch ein sicheres, vollständiges Fixiren erreicht wird. In dem ersten Bade verbleiben die Platten so lange, bis sie scheinbar ausfixirt sind, dann legt man sie noch weitere 5 Minuten in das zweite, frische Bad. Nach einigem Gebrauch giesst man das erste Bad zu den gesammelten Silberrückständen, benützt nun das zweite als erstes und setzt als Zweites ein frisches Bad an.

Das Fixirbad soll nicht zu kalt sein, da es andernfalls sehr langsam fixirt — aber auch nicht zu warm, da sich — besonders im Sommer — leicht Blasen in der Schicht bilden oder Letztere sich womöglich ablöst. Die beste Temperatur ist 12-20° C (= 10-16° R).

So ungefährlich und harmlos das unterschwefligsaure Natron (Fixirnatron) für den menschlichen Organismus ist, so kann nicht dringend genug gerathen werden, es als das gefährlichste Gift anzusehen — als Gift nämlich für die Photographieen — seien es Negative oder Papierbilder. So vorsichtig, wie man mit Gift umgehen soll, so vorsichtig hantire man mit Fixirnatron! Man weise daher in erster Linie der Natronschale (-Cüvette) einen isolirten Platz in nächster Nähe der Wasserleitung oder diese ersetzenden Waschgelegenheit an. Dann mache man es sich zur strengsten Pflicht, niemals mit Natron herumzuspritzen, also auch keine Platte, bevor sie nicht abgespült ist, aus der Schale oder Cüvette herauszunehmen und dadurch das Natron allenthalben auf Tischen, in Mensuren etc. zu verschleppen. Auch fasse man keine Platte, kein Papierbild, keine Cassette, überhaupt keinen Gegenstand, der zur Photographie gebraucht wird, mit Natronfingern an, sondern befleissige sich der peinlichsten Sauberkeit! Stets wasche man sich sofort die Finger, wenn man ein von Natron noch nicht völlig befreites Negativ oder eine Copie, die im Fixirbade liegt, angefasst hat. Auch gewöhne man sich daran, wenn man zum Entwickeln keine Plattenzange (Halter) benützt, nicht mit den Fingern, welche aussen den Boden der Entwicklungsschale berührten, ohne Weiteres die Platte anzufassen, sondern spüle die Finger vorher mit Wasser ab! Es könnte leicht geschehen, dass aussen an der Schale einige Tropfen Natron sich befinden, die beim Anfassen und Uebertragen auf die Platte schwarze Flecken verursachen.

Wer mit Natron unvorsichtig umgeht, wird niemals tadellose, haltbare Bilder bekommen. Die geringsten Mengen dieses Körpers auf eine Photographie oder ein Negativ gebracht, zerstören die Letzteren im Laufe der Zeit — die Bilder werden gelb und verblassen.

Sind die Negative genügend fixirt (mindestens ¼ Stunde lang), so wäscht man sie einige Minuten unter der Brause oder einem kräftigen Wasserstrahl ab und stellt sie dann in einen be-

sonderen Wässerapparat oder in Ermangelung eines solchen auf einem, mit Nuten versehenen, lackirten Eisengestell in ein genügend grosses Gefäss mit reinem Wasser, oder auch nur in eine lackirte Blech- oder Porzellanschale. Nimmt man das Auswässern unter fliessendem Wasser vor, so können die Platten nach $^1/_2$-$^3/_4$ Stunden zum Trocknen hingestellt werden, andernfalls muss man das Waschwasser wenigstens 8-10mal durch frisches ersetzen und dauert dann das Wässern ungefähr $1\,^1/_2$-2 Stunden.

Auf das Auswaschen der Platten ist die grösste Sorgfalt zu legen, da die geringste, in der Schicht zurückbleibende Spur von Fixirnatron mit der Zeit schädlich auf das Bild einwirkt. (Entweder eine ungleichmässige Gelbfärbung veranlasst oder gar aus der trockenen Schicht auskrystallisirt, wodurch das Negativ so gründlich zerstört wird, dass eine Wiederherstellung selten möglich ist). Vielfach ist empfohlen worden, die Negative direct aus dem Fixirnatron in eine 10%ige Kochsalzlösung zu legen, circa 10 Minuten darin liegen zu lassen, das Kochsalzbad noch 3 oder 4 mal zu erneuern und nun unter reinem Wasser nur noch so lange zu waschen, bis das Ablaufwasser nicht mehr salzig schmeckt. Durch die Behandlung mit Kochsalzlösung soll das Fixirnatron sich rascher entfernen lassen.

Ein gutes Mittel, um das Natron wirklich zu zerstören, besteht darin, die Platten nach dem Waschen (in reinem Wasser) in einer verdünnten Lösung von Javelle-Wasser (5 : 100), das in allen Droguen-Handlungen zu haben ist, circa 10 Minuten zu baden, darauf sorgfältigst zu waschen und zu trocknen.

Zum Nachweis minimaler Mengen von Fixirnatron rührt man nach Vogel 1 gr. Arrowroot mit wenig kaltem Wasser an und gibt dies zu 100 ccm dest. kochendem Wasser. Zu der erkalteten Lösung setzt man 2,5 cc Jodtinktur zu (Auflösung von 1 gr. Jod in 25 ccm Alkohol). Die ganze Masse färbt sich dadurch sofort tiefblauschwarz. Von dieser Lösung werden einige Tropfen in 2 reine Reagensröhrchen gebracht

und das eine mit reinem, das andere mit dem zu prüfenden Waschwasser gefüllt. Im ersten Gläschen erscheint das Wasser schwach bläulich gefärbt, im zweiten wird es, wenn noch Spuren von Fixirnatron darin enthalten sind, farblos. Zur sicheren Erkennung der Entfärbung hält man beide Gläser neben einander gegen ein Blatt weisses Papier.

Die Probe mit Jodstärke ist ausserordentlich empfindlich, man kann noch ein Milliontel Fixirnatron nachweisen, aber sie ist noch nicht einfach genug, um Jeden zu veranlassen, die Untersuchung stets vorzunehmen. Ausserdem entfärben nicht nur Fixirnatron, sondern auch schwefligsaure Salze, Alkalien, alkalische Erden, Cyankalium und Pyrogallol die blaue Jodstärke, so dass die Reaction trotzdem keine absolut sichere ist.

Belitzki stellt die Prüfung nach einer zwar weniger empfindlichen, aber sehr einfachen und sicheren Methode mit Silbernitrat an: Dazu bringt man 1-2 ccm einer 2%igen wässrigen, mit Essigsäure angesäuerten Silbernitratlösung in ein Becherglas von der Grösse eines Trinkglases und giesst das Glas mit dem auf Fixirnatron zu prüfenden Wasser voll. Bei $^1/_{1000}$ Natrongehalt färbt sich das Wasser in etwa 10—30 Secunden braun, bei $^1/_{10000}$ ist die Reaction noch deutlich gelb, bei ein Milliontel hingegen ist nichts mehr wahrzunehmen. Enthält das Waschwasser Chlorverbindungen, so muss man die Menge des Silbersalzes bei der Probe um soviel vermehren, dass nicht alles Silber niedergeschlagen wird. Man erhält dann, wenn noch Fixirnatron vorhanden war, einen mehr oder weniger gelb bis braun gefärbten Niederschlag. Bei gänzlicher Abwesenheit von Fixirnatron ist der Niederschlag dann reines weisses Chlorsilber.

Das *Trocknen* der Negative geschieht am Besten auf sog. Platten-Ständern (Böcken) bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, aber nicht zu dicht am Ofen oder in der Sonne, da die Gelatine, so lange sie feucht ist, in der Wärme schmilzt. Werden die Platten Abends hingestellt, so sind sie am andern Morgen sicher trocken. Immerhin nimmt das

Trocknen, selbst wenn es durch Luftzug und nicht zu grosse Wärme beschleunigt wird, circa 3-4 Stunden in Anspruch. Etwas schneller kommt man zum Ziele, wenn man die Negative in solcher Nähe vom Ofen aufstellt, dass der Handrücken die Wärme gerade nur schwach spürt; geht man näher, so steht zu befürchten, dass die Schicht schmilzt und von der Platte herunterläuft.

Sehr rasch lässt sich trocknen, wenn man die Negative nach dem Fixiren und 10 Minuten langem Waschen unter einer Brause mit einer concentrirten Lösung von Chromalaun (etwa 10 Minuten) behandelt, dann nach mindestens ½ Stunde tüchtig wäscht und nun zunächst so lange auf den Plattenbock stellt, bis alles überflüssige Wasser abgetropft ist (oder das Negativ zwischen satinirtem Löschpapier von allem überflüssigem Wasser befreit), dann trocknet man die Glasseite gut ab und legt die Platte einige Minuten in eine Schale oder Cüvette mit absolutem Alkohol. Dieser entzieht der Schicht das Wasser und wenn man ihn noch 1 oder 2 mal durch frischen ersetzt, ist das Trocknen in kürzester Zeit geschehen.

Zum Entwässern darf nur absoluter Alkohol verwendet werden — keinesfalls denaturirter Spiritus, welcher auf der Platte Marken zurücklässt, die beim Copiren als Flecken erscheinen.

(Damit nun die Entwässerung mit absolutem Alkohol nicht zu kostspielig wird, entzieht man diesem das aufgenommene Wasser, indem man, nach A. Stieglitz (Photogr. Rundschau, Sept. 90), in die Alkohol-Sammelflasche eine Quantität pulverisirten, durch Glühen vom Krystallwasser befreiten (vollständig weiss gewordenen) Kupfervitriol füllt. Letzterer gewinnt allmählich durch Wasseraufnahme seine blaue Farbe wieder und muss dann von neuem geglüht werden. Statt des Kupfervitriols kann man auch getrocknetes kohlensaures Kali verwenden, welches als klebrige Substanz zu Boden sinkt, wenn es Wasser angezogen hat.)

Mit Alkohol getrocknete Negative werden um ein Merk-

liches kräftiger, als wenn sie freiwillig trocknen und diese hinwieder etwas kräftiger als in feuchtem Zustande.

Alaunirte und zwischen satinirtem Löschpapier oberflächlich abgetupfte Platten dürfen auch in gelinder Wärme rasch getrocknet werden.

VI. Capitel.

Utensilien zum Entwickeln und Fixiren.

Zum Entwickeln, Fixiren, Verstärken etc. braucht man: Schalen, Mensuren und Tropfgläser.

Von den vielen in den Handel gebrachten Schalen sind solche aus Porzellan oder Glas bei Arbeiten zu Hause ganz gut, doch sind sie schwer und zerbrechlich und deshalb auf Reisen wenig geeignet. Schwarzlackirte Eisenblech- oder Papiermâché-Schalen sind zwar leicht und widerstandsfähiger, aber weniger empfehlenswerth, weil man darin nicht sofort jede Unreinigkeit bemerkt. Schalen aus Celluloid oder Elfenbeinmasse (Mammuthschalen) würden ihrem Zweck vollkommen entsprechen, nur sind sie sehr theuer, ausserdem die Ränder etwas zu schräg und zu niedrig und die Riefen im Boden zu tief, so dass sehr viel Entwickler nöthig ist, um das Negativ zu bedecken.

Ich kann daher Demjenigen, der alles Gute — nämlich — practisch, leicht, dauerhaft und billig — vereinigt haben möchte, nur rathen, die kleine Arbeit nicht zu scheuen und sich die Schalen selbst anzufertigen.

Nach den »Photogr. Nachrichten« (vom 11. Dec. 90) stellt man sich diese folgendermassen her:

Man nimmt kräftige Lederpappe oder Willesden-Papier (d. i. Papier, welches durch Tränken in Kupferoxyd-Ammoniak wasserdicht gemacht ist), schneidet daraus die Schale so zu,

dass die 4 Seitenwände mit der Bodenseite zusammenhängen und jede einen überstehenden Lappen zur Verbindung mit der Nebenwand hat, kippt sie hoch und heftet sie mit einigen Stichen zusammen. Dann schreibt man mit Pinsel und Zinnober (oder besser Asphaltlack) auf den Boden der Schale den Namen der Lösung, für welche sie bestimmt ist, schmilzt in einer Pfanne Paraffin und taucht die Schale so lange hinein, als noch Paraffin aufgenommen wird. Hierauf stellt man sie auf eine Glasplatte, giesst in die innere Fläche bis nahezu auf 100° C erhitztes Paraffin, welches man schnell nach allen Seiten bewegt, bis es die Ränder innen vollkommen benetzt, worauf man es ebenso schnell ausgiesst. Nun bringt man die Schale unter kaltes Wasser, wodurch das Paraffin erhärtet und die Schale die Form beibehält, welche man ihr im warmen Zustande gab. Solche Schalen werden beim Gebrauch stets auf eine Glasplatte gestellt. Die Flüssigkeit drückt sie fest darauf an, so dass nur sehr wenig Lösung dafür nöthig ist. Nach dem Ausgiessen stösst das Paraffin jeden Tropfen Flüssigkeit ab. Sie sind so leicht, dass ein halbes Gross (von Willesden-Papier) nicht so viel wiegt, wie eine Porzellanschale. Für die Reise sind sie unersetzlich. Sie sind absolut unverwüstlich, können geworfen werden und halten die rauheste Behandlung aus. Erhalten sie je einen Bruch, oder saugen sie nach langem Gebrauch Feuchtigkeit ein, so braucht man sie nur in Paraffin frisch aufzusieden, damit sie so gut wie zu Anfang sind.

Ein practisches Hilfsmittel beim Entwickeln, Waschen, Fixiren etc. ist die schon erwähnte Braun'sche Plattenzange aus Celluloid. Es bleibt ihr jedoch der Vorwurf nicht erspart, dass man viel Entwicklungsflüssigkeit benöthigt.

Ein eigenthümliches Entwicklungsgestell bringt Harbers-Leipzig auf den Markt; es besteht aus einer mit Glasboden versehenen Entwicklungsschale, welche auf einen mit Glas gedeckten Kasten gestellt wird und aus diesem vermittelst eines innen schräg stehenden Spiegels das Licht einer seitlich neben dem Kasten befindlichen Lampe empfängt. (An

Stelle der Lampe und des Spiegels kann die Vorrichtung innen auch mit einer elektrischen Batterie zur Lichterzeugung versehen werden.) (Preis mit Spiegel und Schale (13:18 cm) 12 Mk.)

Für die dem Entwickler eventuell zuzusetzenden Beschleunigungs- oder Verzögerungsmittel hält man sich 2 Tropfgläschen, oder verfertigt sich nach A. Leiner („Photogr. Correspondenz" Febr. 90) solche zweckentsprechender selbst auf folgende einfache Weise: Eine dünne Glasröhre wird über einer Flamme an einer Stelle erwärmt und ausgezogen. Nach dem Erkalten macht man mit einer scharfen 3 kantigen Feile an der dünnsten Stelle einen Strich und bricht die Glasröhre durch. Die so entstehenden 2 Theile mit je einer Spitze sind für sich als Tropfvorrichtungen zu gebrauchen, wenn man über das unausgezogene Ende jeweils einen circa 5-6 cm langen Kautschukschlauch stülpt und diesen oben mit einem ganz kleinen Stückchen Glasstab verschliesst. Drückt man nun den Kautschukschlauch an der Stelle zwischen Glasröhre und Glasverschluss vor dem Gebrauch mit den Fingern zusammen, taucht das Röhrchen mit der Spitze in die zu verwendende Flüssigkeit und lässt die Finger an der Druckstelle los, so steigt in Folge des äusseren Luftdruckes eine gewisse Menge Flüssigkeit in das Röhrchen. Drückt man jetzt wiederum auf den Kautschukschlauch, so fliessen nach Bedarf an der Spitze die einzelnen Tropfen aus. Nach jedesmaligem Gebrauch lässt man zur Reinigung Wasser in die Tropfenzähler aufsaugen und spritzt es wieder aus.

Wird das Tropfröhrchen stets für eine Flüssigkeit bestimmt, so steckt man es durch einen Kautschuk- oder Korkstöpsel in die Vorrathsflasche. Lockert man den Stöpsel, so kann die Flüssigkeit der Flasche entnommen werden.

Zum Abmessen der Entwicklungslösung etc. bedient man sich graduirter Messcylinder oder Kelchgläser (sog. Mensuren) (s. Lichtdrucktafel).

VII. Capitel.

Recapitulation der zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln beim Entwickeln und Fixiren.

1) Ehe man die Cassette öffnet, setze man frischen Entwickler in der Mensur zusammen, schütte alten (gebrauchten) Entwickler in eine saubere Schale, wasche sich die Hände und trockne sie gut ab! Dann überzeuge man sich, ob kein fremdes Licht in die Dunkelkammer dringt und ob event. die Laterne oder Lampe gut brennt. Dann erst öffne man die Cassette und nehme die Platte heraus!

2) Die Platten fasse man stets nur an den äussersten Ecken mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger an, aber niemals in der Mitte! (Am besten nur mit der linken Hand an der linken unteren Ecke der schmalen Plattenseite oder wenn mit 2 Händen — an 2 diagonal entgegengesetzten Ecken.)

3) Nimmt man aus einer Doppelcassette eine Platte zum Entwickeln heraus, so schliesse man die Cassette sofort wieder!

4) Die Platten werden mit der Schichtseite nach oben in den Entwickler gelegt.

5) Art der Hervorrufung: Beginnen mit altem Entwickler $^1/_2$—1 Minute, dann (wenn das Bild inzwischen nicht erscheint) abgiessen und neuen in einem Zuge darauf, bis alle Einzelheiten herausgekommen sind. Darauf den neuen Entwickler wieder zurückgiessen und nur noch mit altem fertig hervorrufen. Erscheint aber schon im alten Entwickler das Bild, so entwickle man weiter, event. bis es fertig ist; bleiben die Details zurück, so vertausche man den alten Entwickler mit neuem.

6) Moment- oder alle zu kurz exponirten Aufnahmen rufe man nicht mit altem, sondern gleich mit frischem Entwickler hervor! Damit beim Aufgiessen desselben keine Flecken (Entwicklungsflecken) entstehen, empfiehlt es sich,

die Platten vorher ca. 1 Minute in destillirtem Wasser einzuweichen, dieses dann abzugiessen (und für andere Platten aufzubewahren) und nun erst den Entwickler in raschem Zuge über die Platte zu schütten.

7) Während der Entwicklung fasse man nicht mit den Fingern auf die Schicht!

8) Bei der Beurtheilung der fortschreitenden Entwicklung ist nicht das Aussehen der Platte in der Aufsicht, sondern einzig und allein in der Durchsicht (gegen das Licht betrachtet) massgebend.

9) Benützt man keine Plattenzange, so fasse man die Platte beim Abspülen des Entwicklers etc. nur an zwei gegenüberliegenden Ecken an, niemals in der Mitte, da sich sonst die Gelatine sowohl in Folge des mechanischen Druckes als auch der Handwärme sehr leicht von der Unterlage loshebt und zu dem Kräuseln, besonders im Sommer, Veranlassung gibt, wodurch sehr oft das Bild verdorben wird.

10) Die Negative bringe man erst nach dem Fixiren ans Tageslicht!

11) Das Fixirnatron, in der photographischen Praxis abgekürzt „Natron" genannt, betrachte man stets als ein gefährliches Gift und gehe dementsprechend vorsichtig damit um, wasche sich also nach jedesmaliger Berührung von Natron oder natronhaltigen Platten etc. sofort die Hände!

12) Man nehme keine Platte eher aus dem Fixirbade heraus und betrachte sie, bevor sie nicht abgewaschen ist! Man bezähme seine Neugier, damit kein Natron herumspritzt und solches etwa in Mensuren, Schalen, Entwickler etc. gelangt!

13) Man befleissige sich der allergrössten Sauberkeit (sowohl der Schalen, Mensuren — als besonders auch der Hände) und spare dabei kein Wasser!

14) Das Fixiren eines Negativs ist scheinbar beendet, wenn jede Spur einer weissen Färbung (von der Rückseite der Platte betrachtet) verschwunden ist, die Platte also gleichmässig schwarz aussieht.

15) Man lasse die Platte mindestens $^1/_4$ Stunde im Fixirbade (ein mehrstündiges Liegenlassen in frisch angesäuertem Fixirnatron schwächt die Negative etc. ab).

16) Nach dem Fixiren müssen die Platten lange und gut gewaschen werden (unter fliessendem Wasser mindestens $^1/_2$-$^3/_4$ Stunde, in 8-10mal gewechseltem circa 2 Stunden).

17) Platten, welche nach dem Fixiren und Waschen nicht mit Chromalaun behandelt sind, dürfen nicht in der Sonne oder in grosser Nähe des Ofens getrocknet werden!

18) Wer sich Zeit, Geld und Aerger ersparen und stets gleichmässige Resultate erzielen will, der vermeide jede Recepthascherei und bleibe bei seinen für gut befundenen Entwicklervorschriften und Platten. Man vergesse nicht, dass jede Plattensorte und jeder Entwickler ein eigenes, neues Studium erfordert und ferner, dass nicht jede gerühmte Vorschrift in Jedermanns Händen dieselben guten Resultate gibt.

VIII. Capitel.

Verstärken und Abschwächen.

Nicht immer gelingt es, die Negative sofort in der richtigen Kraft (Dichte) zu entwickeln — bald werden sie zu dünn (kraftlos, ohne die nöthigen Contraste zwischen Licht und Schatten), — bald zu dicht (zu contrastreich). In beiden Fällen ergeben sich mangelhafte positive Copieen. Glücklicherweise können diese Fehler grösstentheils corrigirt werden, indem man zu dünne Negative verstärkt, — zu kräftige Negative abschwächt. Ehe man sich zu dem einen oder andern entschliesst, mache man eine Probecopie, welche entscheiden soll, ob die Platte einer Verstärkung oder Abschwächung bedarf, denn für die verschiedenen positiven Copirverfahren müssen die Negative bald kräftiger, bald

zarter (dünner) entwickelt sein; für den Ungeübten ist daher die Anfertigung eines Probeabzuges unbedingt zu empfehlen. Das kann natürlich erst nach dem Trocknen der Platte geschehen.

Sieht die fertige Copie grau, monoton, kraftlos aus (ohne klare Weissen und kräftige Schatten), so ist Verstärkung nöthig; erscheinen aber die Schatten ungewöhnlich schwarz, während die hohen Lichter noch ganz weiss bleiben und die Halbtöne noch nicht ausgebildet sind, so ist Abschwächen am Platz.

Wer sich so viel Urtheil zutraut, auch ohne Copie eine Platte zum Verstärken oder Abschwächen bestimmen zu können, dem möchte ich rathen, diese Operation nicht gleich nach dem Fixiren und Waschen vorzunehmen, sondern erst, nachdem die vorzüglich gewaschene Platte getrocknet ist. Dieses Trocknen hat mehrere sehr wesentliche Vortheile:

1) wird dadurch das Bild an und für sich ein wenig kräftiger als in nassem Zustande,
2) hält die Schicht viel mehr aus,
3) dringt die Verstärkungslösung nicht so rasch in die Schicht und erzeugt keine Gelbfärbung.

Verstärken der Negative.

Zum Verstärken eignen sich vor Allem die Quecksilbersalze und von diesen besonders das Quecksilberchlorid (oder Sublimat) $HgCl_2$. Der Vorgang bei der Verstärkung lässt sich folgendermassen erklären:

Das Sublimat verwandelt das schwarze Silberbild in ein weisses, resp. graues Bild von Silberchlorür Ag_2Cl und Quecksilberchlorür Hg_2Cl_2 nach der Gleichung:

$$2HgCl_2 + 4Ag = 2Ag_2Cl + Hg_2Cl_2.$$

Diese weisse oder graue Farbe des Bildes lässt aber sehr viel wirksames Licht durch und würde beim Copiren der in der Durchsicht kräftiger gewordenen Platte kaum eine deckende Wirkung erkennen lassen. Soll man daher

von dem Verstärken einen Nutzen haben, so muss die weisse, resp. graue Farbe nunmehr in eine besser deckende — schwarze, braune, gelbe etc. übergeführt werden. Dies geschieht durch nachträgliche Behandlung der gut gewaschenen Schicht mit verschiedenen Lösungen, z. B. mit Ammoniak oder neutr. Natriumsulfit oder Oxalat-(oder Hydrochinon-) Entwickler.

Von den vielen Varianten der Sublimat-Verstärkung ziehe ich nur die soeben erwähnten in den Kreis meiner Betrachtungen:

Das trockene Negativ wird zunächst 1-2 Minuten in gewöhnlichem Wasser eingeweicht und dann in eine sehr saubere Schale gelegt, worin sich die Verstärkungsflüssigkeit (bestehend aus einer möglichst kalt gesättigten, wässrigen Lösung von Quecksilberchlorid (Sublimat) befindet. Von Letzterem löst sich 1 Theil in ungefähr 15 Theilen kaltem Wasser, welche Flüssigkeit man je nach Bedarf für geringe Verstärkungen mit Wasser verdünnt.

In der Sublimatlösung nimmt die schwarze oder graue Schicht allmählich eine hellere Färbung an, die unter Umständen bei langer Behandlung rein weiss wird. Hält man die Platte jetzt gegen das Licht (Tageslicht), so bemerkt man, dass das Bild dichter wird. Sobald dieses die richtige Kraft erreicht hat, was nur in der Durchsicht zu beurtheilen ist, wäscht man die Platte längere Zeit tüchtig unter der Brause ab und legt sie dann in eine, mit gewöhnlichem Wasser, sehr verdünnte (etwa 5%ige) Ammoniaklösung, wodurch sich das weisse Quecksilberchlorürbild intensiv blauschwarz färbt.

Hatte man das Sublimat aus dem Negativ nicht genügend ausgewaschen, so scheidet sich auf der Platte weisses Präcipitat (Quecksilberamid) aus:

$$Hg_2Cl_2 + 2NH_3 = \underbrace{NH_2Hg_2Cl}_{\text{weisses Präcipitat.}} + NH_4Cl.$$

Im Ammoniak lässt man die Platte so lange, bis sie, von

der Rückseite gesehen, gleichmässig schwarz geworden ist — ein längeres Verbleiben im Ammoniak hat keinen schädlichen Einfluss. Nunmehr erfolgt endgiltiges, tüchtiges Waschen und die Platte ist fertig.

Sollte die Verstärkung nicht genügen, so kann dieselbe wiederholt werden, indess dauert die Procedur länger als beim ersten Male und die Platte nimmt nicht mehr bedeutend an Kraft zu.

Sämmtliche diesbezügliche Arbeiten sind bei Tageslicht vorzunehmen.

Zum guten Gelingen dieser Verstärkung ist es nöthig:

1) Dass das Negativ vorher von jeder Spur Fixirnatron befreit wird, sonst entsteht eine allgemeine oder theilweise Gelbfärbung der Schicht (durch Bildung von Schwefelquecksilber), welche sich nicht mehr entfernen lässt.

2) Dass die Sublimatlösung etwas sauer reagirt. Man versetzt daher die wässrige Lösung mit etwas Salzsäure, welche etwaige, in der Gelatine zurückgebliebene Spuren von Fixirnatron unschädlich macht.

3) Dass die Platte nach der Behandlung mit Sublimatlösung ganz vorzüglich gewaschen wird. (Siehe oben.)

4) Dass das Negativ auch nach der Behandlung mit Ammoniak sehr gut gewaschen wird. Ammoniak hat eine grosse Neigung zur Gelatine und ist nicht sobald entfernt; bleibt es in der Schicht, so werden die Platten mit der Zeit transparent gelb- oder braunfleckig.

Anstatt Ammonik kann man zur Umwandlung des weissen Bildes auch eine wässerige Lösung von neutr. Natriumsulfit 1:6 anwenden und braucht in diesem Falle das Negativ nach der Behandlung mit Sublimat nicht so sorgfältig zu waschen. Die Verstärkung mit Natriumsulfit ist haltbar (lichtbeständig), während die mit Ammoniak

unbeständig ist. Die Verstärkung mit Ammoniak ist jedoch ausgiebiger, intensiver als mit Natriumsulfit, man behandelt daher sehr dünne Negative lieber mit Ammoniak — diejenigen, welche nur sehr geringer Kräftigung bedürfen, mit Natriumsulfit. Im Natriumsulfit dürfen die Platten nicht länger bleiben als bis das Bild auf der Rückseite eben gerade gleichmässig schwarz geworden ist, weil die Verstärkung bei längerer Einwirkung wieder zurückgeht; auch kann diese Kräftigung nicht wiederholt werden, da sonst das Gegentheil, d. h. eine Abschwächung stattfindet.

Wer einen Oxalat-Entwickler in Bereitschaft hat, dem ist folgende Verstärkungs-Methode (von Dr. Stolze) bestens zu empfehlen: Nachdem die Platte, wie vorher beschrieben, mit Sublimat gebleicht ist, wird sie 1-1½ Std. gründlichst in fliessendem Wasser gewaschen. Darauf übergiesst man sie mit dem gewöhnlichen Oxalat-Entwickler, welcher eine vollständige Reduction des Silber- und Quecksilbersalzes herbeiführt. Diese Verstärkung kann öfter wiederholt werden (nur muss man jedesmal peinlichst sorgfältig waschen) und ist eine der ausgiebigsten. Dasselbe rühmt Dr. Mallmann vom alten Hydrochinonentwickler (an Stelle der Behandlung mit Ammoniak oder Natriumsulfit oder Oxalatentwickler.)

Das *Quecksilberchlorid* (Sublimat) ist ungemein giftig, daher grösste Vorsicht geboten! Vor allen Dingen hüte man sich, von der Lösung etwas auf den Fussboden zu verschütten, weil die trocken gewordenen Quecksilberpartikelchen sich der Luft beimengen und den Athmungsorganen sehr schädlich werden!

Abschwächen der Negative.

Will man eine Platte abschwächen, so muss man sich erst darüber klar werden, ob die überkräftige Deckung von einer Verstärkung oder vom Entwickeln herrührt.

Eine zu sehr verstärkte Platte kann man leicht abschwächen, indem man sie einfach mit verdünntem Fixirnatron behandelt:

Man legt sie nach dem Waschen in eine Schale mit sehr verdünntem Fixirnatron (etwa 1 : 100), wodurch die Verstärkung allmählich wieder aufgelöst und dadurch das Negativ dünner (durchsichtiger) wird. Das Fortschreiten der Abschwächung muss man nun sorgfältig überwachen; sobald die Kraft auf den richtigen Grad reducirt ist, zögere man nicht, die Platte sofort herauszunehmen und unter der Brause tüchtig abzuwaschen.

Zum Abschwächen zu dicht entwickelter Negative kann mit Vortheil frisch angesäuertes Fixirnatron verwendet werden. Legt man die zu behandelnden Negative in solch stark saures Fixirbad, so ist die Abschwächung in $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde, in schwierigen Fällen in einigen Stunden beendigt; damit die Platte nicht fleckig wird, bewege man die Schale (besser ist eine Cüvette) von Zeit zu Zeit. Nach geschehener Abschwächung wird das Negativ herausgenommen und tüchtig gewaschen. Diese Art der Abschwächung ist einfach und sicher, nur dauert sie manchmal etwas lange, besonders wenn das Negativ sehr dicht ist.

Das beste Verfahren, um Platten unter Wahrung aller Halbtöne rasch abzuschwächen, beruht auf der Eigenschaft des Cyankaliums, Silberhaloidsalze aufzulösen. Die Vorschrift dafür lautet:

1 Vol. kalt gesättigte wässrige Cyankaliumlösung,
1 Vol. » » » Sublimatlösung,
6 Vol. Wasser.

Darin schwächen sich die Negative sehr schön gleichmässig ab. Der einzige Uebelstand dieser Methode ist die Verwendung von 2 der stärksten Gifte und dürfte sie deshalb vielleicht nicht von Jedermann bevorzugt werden.

Vielfach im Gebrauch ist nachstehende, nicht giftige Abschwächung: Man mischt:

100 ccm Fixirnatronlösung 1 : 4 mit
5-10 ccm Lösung von rothem Blutlaugensalz 1 : 10.

In diese Flüssigkeit legt man die abzuschwächende Platte, wobei sich Ferrocyansilber bildet, welches sich im

Fixirnatron löst. Sobald die Anfangs grüngelbe Mischung nahezu farblos geworden ist, ist das rothe Blutlaugensalz zur Umwandlung aufgebraucht und muss durch frische Lösung ersetzt werden.

Eine Abschwächung oder Verstärkung einzelner Stellen des Negativs (partiell) nimmt man nach A. Einsle (Photogr. Rundschau, Dec. 90) folgendermassen vor:

1) Sollen scharfe Contouren innegehalten werden, so muss das Negativ trocken sein. Man trägt alsdann auf die zu dichten Stellen mit einem weichen Pinsel eine 10%ige Lösung von rothem Blutlaugensalz auf und lässt einige Minuten einwirken — je länger desto kräftiger ist der Effect —. Darnach wäscht man die Platte einigemal ab und legt sie nun in eine 20%ige Fixirnatronlösung, worin sich die mit rothem Blutlaugensalz bestrichenen Stellen scharf abgegrenzt abschwächen. Genügt die Abschwächung noch nicht, so wäscht man die Platte erst gründlichst aus und stellt sie zum Trocknen, dann kann die Operation wiederholt werden.

2) Soll die Abschwächung ohne Contouren verlaufend geschehen (bei grösseren Flächen), so feuchtet man das trockene Negativ ein wenig an und trägt mit einem entsprechend grossen, weichen Pinsel von der Fixirnatronlösung auf die abzuschwächenden Stellen, wobei man etwa wie beim Anlegen einer Zeichnung verfährt — bei den dichtesten Stellen nimmt man den Pinsel voller, bei weniger dichten weniger voll. Nach einigen Minuten wäscht man die Platte ab und überfährt jetzt dieselben Stellen mit der 10%igen rothen Blutlaugensalzlösung, worauf die Abschwächung erfolgt. Sollte sie nicht genügen, dann wäscht man vorzüglich aus und wiederholt die Procedur von neuem.

Analog wie die partielle Abschwächung nimmt Einsle auch die partielle Verstärkung vor. Er bedient sich zur leichten Ueberwachung genannter Operationen eines beson-

deren Retouchirtisches, dessen Tischplatte einen rechteckigen Ausschnitt hat; unter demselben befindet sich ein drehbarer Spiegel, welcher das Licht nach oben wirft. Auf dem Ausschnitt liegt zuerst eine starke, etwas grössere Spiegelscheibe — darauf horizontal das abzuschwächende oder zu verstärkende Negativ. Die Spiegelscheibe lässt sich vermittelst dreier Schrauben nivelliren, um ein Ueberlaufen der Flüssigkeit auf andere als die zu behandelnden Stellen zu vermeiden.

Wird zuweilen ein unterexponirtes Negativ durch zu langes Entwickeln zu kräftig, so badet man es nach Eder in:

100-150 cc dest. Wasser
1 gr. doppelt chroms. Kali
5 „ Alaun
3 cc. Salzsäure,

bis es auch auf der Rückseite vollkommen weiss erscheint. Das nunmehr ganz in Chlorsilber übergeführte, sehr dünne Bild wird alsdann vorzüglich (bis die Schicht nicht mehr gelb ist) gewaschen und darauf in Hydrochinon-Entwickler gelegt, worin es sich weich entwickelt.

IX. Capitel.

Lackiren der Negative.

Wenn die Negative endgiltig die richtige Kraft haben und copirfähig sind, thut man gut, sie nach dem Trocknen mit einem schützenden Ueberzug — einem Lack zu versehen.

Es ist dies zwar nicht absolut nothwendig, denn die Gelatine besitzt genügende Widerstandsfähigkeit, um vielmaliges Copiren ohne Schaden auszuhalten, doch ist es besser, sie vor Temperatur-Einflüssen zu bewahren, damit sie sich mit der Zeit nicht verändert, schimmelt oder fault etc. Auch

kommt es nicht selten vor, dass bei feuchter Witterung oder bei plötzlichem Temperaturwechsel (z. B. im Winter) das aufgelegte, lichtempfindliche Papier an der Gelatine anklebt und dadurch das Negativ verdirbt.

Um alledem vorzubeugen und sich Aerger und Verluste zu ersparen, scheue man die kleine Mühe nicht und lackire jedes werthvolle Negativ!

Der Lack, auch Negativlack genannt, besteht meistens aus einer alkoholischen Schellacklösung mit etlichen Zusätzen, welche beim Trocknen die Schicht härter oder geschmeidiger machen sollen. So verhindert Ricinusöl z. B. ein Spröde- oder Rissigwerden mit der Zeit.

Eine gute Lackvorschrift ist folgende:

150 gr. starken Schellackfirniss
600 „ 40%igen Alkohol
100 „ Sandarac
10 „ Campher
20 „ Ricinusöl
10 „ venetianischen Terpentin.

} Erforderlichen Falls noch mit Alkohol zu verdünnen.

Oder nach Scolik:

a) 80 ccm Alkohol
15 gr. gepulverten Sandarac
5 ccm Terpentin
4 ccm Lavendelöl

b) 22 ccm Alkohol
2 ccm Aether
5 gr. pulv. Campher
10 ccm Wasser.

Beide separat angesetzte Lösungen werden gemischt, einige Tage stehen gelassen und vor dem Gebrauche filtrirt.

Den Negativlack trägt man mit wenig Ausnahmen auf die vorher schwach erwärmte Platte auf. Ein Erwärmen ist nöthig, weil sonst der Lack nicht klar, sondern milchig trüb auftrocknet. Dies geschieht entweder am Ofen oder über einer Spirituslampe wobei im letzteren Falle die Platte gleichmässig über der Flamme hin und herbewegt werden muss. Hält man sie ruhig, so zerspringt das Glas. Man darf sie nicht stärker anwärmen, als der empfindliche Handrücken die Glasseite gut erträgt, resp. nur lauwarm spürt. Eher soll die Platte etwas zu kühl als zu warm sein. Bei

höherer Temperatur (d. h. wenn der Handrücken die Wärme stark empfindet) verdunstet der Alkohol zu rasch und der Lack bildet beim Uebergiessen Wulste und Streifen.

Zum Zweck des Lackirens staubt man das Negativ mit einem breiten, weichen Pinsel sorgfältig ab, fasst es mit der linken Hand an der linken unteren Ecke (der schmalen Plattenseite), hält es vollkommen horizontal, giesst den Lack reichlich auf die Mitte der Platte auf und lässt diesen nun zuerst in die rechte obere, dann in die linke obere Ecke, dann unter möglichster Vertheilung nach der linken unteren und zuletzt zur rechten unteren Ecke in den mit ein wenig Watte verschlossenen Trichter der untergehaltenen Reserve-Lackflasche abfliessen. Nachdem der Ueberschuss zum grössten Theil in die Flasche zurückgelaufen ist, stellt man die Platte senkrecht auf und bewegt sie in dieser Lage stetig um die Ablaufecke schaukelnd, bis der Alkohol nahezu verdunstet ist. (Die Ablaufecke muss immer nach unten gerichtet bleiben!) Unterlässt man das Drehen um die Axe der Ablaufecke, so trocknet die Schicht nicht structurlos, sondern streifig.

Wenn der Alkohol verdunstet ist, erwärmt man die Platte nochmals über der Flamme oder am Ofen, wobei der Lack sehr schnell fest wird und eine stark glänzende, glatte Oberfläche bildet.

Vor allem sei man beim Lackiren nicht ängstlich und fürchte nicht, dass der Lack herunterfliesst. Hauptsache ist für ein gutes Gelingen, dass die Platte vollkommen wagrecht gehalten und beim Balanciren kaum merklich geneigt wird. Je ruhiger man diese Arbeit ausführt, desto besser gelingt sie.

Der Raum, in welchem man das Lackiren vornimmt, soll möglichst staubfrei sein und Zugluft dabei vermieden werden.

Ein neuer Lack unter dem Namen „Zapon“, besteht aus einer Auflösung von Schiessbaumwolle in Amylacetat und Aceton. Er wird auf die nicht erwärmte, kalte Platte aufgetragen, und erstarrt zu einer harten Schicht,

welche keine ungleichen Stellen wie Schellack hinterlässt. Ganz besonders schützt er das Negativ vor Feuchtigkeit. Durch Verdünnen mit Amylacetat erlangt er ein mattes Aussehen und ist ohne Weiteres zur Retouche mit Bleistift geeignet.

In gewissen Fällen wird man statt eines Schellack- oder Zapon-Lackes einen sogenannten Mattlack vorziehen, der — kalt auf die Platte aufgegossen — nach dem Auftrocknen eine körnige, matte Schicht hinterlässt. Eine gute Vorschrift zur Bereitung von Mattlack ist die Clary'sche:

192 ccm Schwefeläther 18 gr. Sandarac 4 „ Mastix 48—144 ccm Benzol.	Je mehr Benzol, desto grobkörniger, je wenigsr Benzol desto feiner wird die Schicht.

Oder nach Scolik:

a) 500 ccm Aether
35 gr. pulv. Sandarac

b) 200 ccm Steinkohlenbenzin (Benzol),
8 gr. Canadabalsam.

Beide werden zu gleichen Theilen gemischt und filtrirt. Mehr Aether gibt feineres, mehr Benzin gröberes Korn.

Das allerfeinste Korn liefert jedoch Guttapercha in Chloroform.

Die Platten werden vor dem Mattlackiren nicht erwärmt. Da dieser Lack viel beweglicher, flüssiger als der glänzend auftrocknende Negativlack ist, so ist das Auftragen desselben etwas schwieriger.

Bezüglich der Aufbewahrung sämmtlicher Lacke wäre noch zu bemerken, dass zum Verschluss der Flaschen keine Korke verwendet werden sollen, weil diese sehr bald abbröckeln und in Folge dessen den Inhalt der Flasche verunreinigen. Entweder benütze man Glasstöpsel, die aber gern sehr fest ankleben und sich schlecht abnehmen lassen, oder streife einfach über den Flaschenhals einen Kautschukring und decke darüber eine kurze, entsprechend weite Eprouvette.

Um eine Lackschicht wieder zu entfernen (Ablackiren),

legt man die Platte in eine Schale mit absolutem Alkohol und wischt zunächst mit einem Bäuschchen Baumwolle (Watte) vorsichtig den Lack herunter. Nachdem man den Alkohol noch 2 mal durch frischen ersetzt und mit frischer Watte das Abwischen wiederholt hat, bringt man das Negativ in eine Schale mit Wasser, dem ein wenig Ammoniak zugesetzt ist und belässt es darin so lange, bis es keine Fettstreifen mehr zeigt.

(Wollte man den Ueberzug nur deshalb beseitigen, weil die erste Lackschicht etwa zu streifig getrocknet oder schlecht aufgetragen oder weil lichtempfindliches Papier darauf kleben geblieben war und soll nachher die Platte gleich wieder lackirt werden, so genügt es, dieselbe nur einmal in absoluten Alkohol zu legen und mit Watte den Lack abzureiben, dann kann man sogleich nach Verdunsten des Alkohols das Negativ von Neuem lackiren ohne es erst mit verdünntem Ammoniak etc. behandeln zu müssen).

X. Capitel.

Retouche der Negative.

Betrachtet man ein copirfähiges Negativ aufmerksam in der Durchsicht, so zeigen sich fast stets einige helle durchsichtige Pünktchen oder Flecken, die nicht zum Bilde gehören, sondern dasselbe vielmehr verunzieren. Veranlassung zu solchen unwillkommenen Erscheinungen geben:

1) Staub auf der Platte während der Aufnahme, sodass an diesen Stellen das Licht nicht wirken, also auch der Entwickler nicht schwärzen konnte.
2) Mechanische Verletzungen der Schicht z. B. durch zu starken Wasserstrahl etc.

3) Luftblasen in der Emulsion (schon während der Fabrication der Platten), welche beim Zerplatzen Löcher oder dünnere Stellen zurücklassen, oder die Beschaffenheit der Gelatine, welche zuweilen in der Emulsion helle Flecken erzeugt, etc.

Solche Schönheitsfehler, womit fast jede Platte, — die eine mehr, die andere weniger — behaftet ist, müssen entfernt werden, und nennt man die Arbeit, vermittelst welcher dies geschieht, das „Retouchiren" oder die „Retouche".

Zum Retouchiren benöthigt man ein Retouchir-Gestell oder -Pult (siehe Lichtdrucktafel), welches aus zwei, durch Charniere mit einander verbundenen, gleich grossen Rahmenstücken besteht, deren eines zwei, mit Nuten versehene, verschiebbare Querleisten zum Einsetzen einer Mattscheibe sowie des Negativs, das andere einen Spiegel trägt. Die Rahmenstücke lassen sich durch 2 seitlich angebrachte Stützen pultartig aufstellen. Ausserdem sind an dem aufgestellten Rahmenstück oben 2 weitere Stützen oder ein Dach angebracht, worüber man ein grosses Tuch wirft, um alles seitlich und rückwärts einfallende Licht abzuhalten. Je besser man dieses Nebenlicht absperrt, um so angenehmer lässt sich arbeiten.

Die Mattscheibe hat den Zweck, das grelle, vom Spiegel reflectirte Licht zu zerstreuen, zu mildern. Auf, resp. vor der Mattscheibe findet das Negativ Platz, über welches man noch zum Schutze des Auges und zur besseren Beurtheilung einen Pappdeckel auf die Mattscheibe legt mit einem Ausschnitt, der gerade nur so gross als das Negativ ist. Man kann sowohl bei Tages- als auch bei Lampenlicht retouchiren; im ersteren Falle wählt man die Aufstellung an einem Fenster.

Bei einer Musterung des Negativs auf dem Retouchirpulte bleibt dem prüfenden Auge kein störendes Fleckchen verborgen. Ist man im Unklaren, was retouchirt werden soll und was nicht, so fertige man zuerst eine Copie an und verbessere dann unter Vergleichung mit dieser alle Fehler.

Glasklare Stellen (wo die Gelatine ganz oder nahezu bis auf das Glas verletzt ist) in sehr dunkler Umgebung (z. B. im Himmel bei Landschaftsaufnahmen) entfernt man mit Pinsel und Farbe. Man benutzt dazu Aquarellfarben und zwar entweder Schwarz oder Deckweiss oder Zinnober oder Gummiguttä, doch lässt sich die Wirkung der beiden Letzten, welche sehr stark decken, schwer controliren, weshalb ich dem Deckweiss den Vorzug gebe.

Die Kunst der Retouche besteht darin: die Flecken durch Auftragen der Farbe nicht grösser zu machen als sie sind und diese im Ton möglichst genau mit dem Negativ in Uebereinstimmung zu bringen. Der Pinsel darf nicht zu feucht aber auch nicht gar zu trocken sein; im ersteren Falle bleibt der Fleck hell stehen, (während sich um ihn herum ein schwarzer Kranz bildet) — im letzteren Falle gibt der Pinsel die Farbe nicht ab.

Das ganze Geheimniss der Retouche liegt in dem richtigen *Feuchtigkeitsgrade* der Farbe und in dem *Treffen* der zu behandelnden Stellen. Die Spitze des Pinsels darf sich auf der Schicht nicht umbiegen, sonst wird der Fleck grösser, als er vorher war. Ehe man mit dem Pinsel richtig umgehen kann, bedarf es einiger Uebung.

Trotz aller Vorsicht und Bemühung wird es selten gelingen, die Flecken derartig auszugleichen, dass überhaupt keine Spur mehr davon nachträglich auf dem Positiv zu sehen wäre. Meistens fällt die Retouche etwas zu dunkel aus, d. h. sie copirt im Positiv heller und muss auf diesem mit entsprechend zusammengesetzter Farbe wiederholt werden. Wir haben daher Negativ- und Positiv-Retouche zu unterscheiden, von denen die erstere nur einmal, die Positiv-Retouche aber so oft zu machen ist, als man Bilder anfertigt. Es liegt daher im eigenen Interesse, wenn man auf die Negativ-Retouche die grösste Sorgfalt verwendet, damit auf dem Positiv nur sehr wenig zu thun bleibt. Bei grösseren Arbeiten bedeutet dies eine nicht unbeträchtliche Zeit- und Arbeits-Ersparniss.

Sind die Flecken im Negativ nicht ganz und gar durchsichtig und die Umgebung nicht zu dunkel, so beseitigt man dieselben mit Bleistift.

Während man die Retouche mit Farbe besser auf der unlackirten Platte ausführt, wird man fast stets genöthigt sein, die Bleistift-Retouche auf dem lackirten Negativ vorzunehmen, weil die Gelatine den Bleistift nur bis zu einem gewissen Grade annimmt. Wesentlich leichter geht die Retouche auf der unlackirten Platte von Statten, wenn man sehr fein pulv. Colophonium auf der Schicht verreibt und dann retouchirt, doch markirt sich auf einer unlackirten Platte jeder Bleistiftstrich zu scharf, sodass ein Lackiren des Negativs stets anzurathen ist.

Auf dieser Lackschicht (wenn sie nicht matt ist, wie z. B. Mattlack oder verdünnter Zaponlack) haftet indess der Bleistift auch nicht ohne Weiteres; sie ist zu glatt und muss zur Retouche erst vorbereitet werden. Es sind zu diesem Zweck unendlich viel Mittel angegeben worden.

Die im Handel käuflichen Retouchir-Essenzen z. B. Mattolein u. s. w. bestehen der Hauptsache nach aus Harzen (Mastix oder Sandarac) in Terpentin gelöst, welche mit der Zeit den Lack spröde und rissig machen, sodass diese theuren Specifica sich eher schädlich als nützlich erweisen. Mit folgenden einfachen Vorschriften wird man jederzeit auskommen: entweder

1) man reibt die glatte Lackschicht matt, indem man ein wenig feinstes Bimssteinpulver mit dem Mittelfinger auf eine Ecke der Platte aufträgt und dort so lange reibt, bis der Lack anfängt ein weissliches Pulver auf seiner Oberfläche zu bilden. Mit diesem Pulver mattirt man die ganze Platte in steter Kreis-Bewegung und mit schwachem Druck, bis sie gleichmässig weiss ist, dann klopft man den weissen Staub mit einem Tuche ab. Die Lackschicht hat nun ein gleichmässig körniges, mattes Aussehen und ist jetzt befähigt, Bleistift-Retouche gut anzunehmen.

oder 2) man nimmt einen weichen Leinenlappen und bringt darauf sehr wenig (für Platten bis 13 : 18 cm genügt 1 Tropfen) Ricinusöl — nicht zu viel, sonst wird die Schicht klebrig und dadurch leicht Staub fest gehalten. Damit reibt man alle zu retouchirenden Stellen ein, wartet einige Minuten und kann dann mit Bleistift sehr gut darauf arbeiten. Das Ricinusöl hat die vortreffliche Eigenschaft, die Lackschicht geschmeidig zu erhalten, sodass ein späteres Rissigwerden nicht vorkommt; nur darf man, weil es schwer trocknet, nicht zu viel auf die Platte bringen.

oder 3) man taucht einen Finger in sehr fein pulverisirtes Colophonium und verreibt dieses auf der Platte. Klopft man den Ueberschuss ab, so lässt sich gut retouchiren.

An Bleistiftmaterial braucht man 3 Härtegrade (Nr. 2, 3 und 4 nach Faber oder Hardtmuth); übrigens ist jede gute Bleistiftsorte zu verwenden. Die Bleistifte müssen sehr fein gespitzt sein und eine möglichst lange Spitze haben. Dies erreicht man am schnellsten dadurch, dass man den Stift zuerst mit dem Messer und auf Bimsstein oberflächlich spitzt und ihm dann durch Drehen auf einem rauhen Papier oder Carton die höchste Feinheit gibt. Sobald die Spitze abgearbeitet ist, soll man sie durch Anschleifen auf dem rauhen Papier wieder ergänzen.

Die Retouche selbst muss so sanft als möglich ausgeführt werden — jedes Aufdrücken ist zu vermeiden. Man darf demnach keinen festen Strich wie beim Zeichnen machen, sondern muss vielmehr den Bleistift äusserst leicht in der Hand halten und damit so zu sagen über die Platte schweben. Auch hier besteht die erste Schwierigkeit darin, die Flecken zu treffen — und die Geschicklichkeit, dieselben gänzlich zum Verschwinden zu bringen.

Weicht ein Fleck nicht gleich beim ersten Angriff, so geht man (immer nur sehr subtil) noch ein oder mehrere Male darüber.

Die Farbe des Graphits stimmt mit der des Negativs vollkommen überein, man kann daher bei sorgfältiger Arbeit Punkte und Flecken so genau decken, dass sie auf den späteren positiven Copieen gar nicht mehr zu sehen sind.

Leider nimmt der Lack die Bleistiftretouche nicht ad infinitum an, und ist man gezwungen, sehr kräftige Deckungen (ganz durchsichtige, glasklare Stellen in dunkler Umgebung) mit einem stärkeren Deckungsmittel — Farbe (wie oben besprochen) zu bewirken.

Hat man das Negativ auf der Schichtseite statt mit Glanz- mit Mattlack überzogen, so ist diese Fläche ohne besondere Vorbereitung sofort zur Bleistiftretouche geeignet.

Auf die Portrait-Retouche kann ich hier nicht specieller eingehen, sie erfordert ein besonderes Studium und ist eigentlich nur Sache des Fachphotographen.

In engem Zusammenhange mit der Retouche — gleichsam einen Theil derselben bildend — steht ein Decken einzelner grösserer Flächen des Negativs, z. B. Entwicklungsflecken oder Schattenparthieen in einer Landschaft, Architectur, einem Interieur etc. Hierzu wird entweder die Platte (wenn scharfe Contouren innegehalten werden müssen) auf der Schichtseite mattlackirt (in diesem Falle darf sie nicht schon mit Glanzlack versehen sein, weil sonst keine matte Schicht entsteht; bevor man Mattlack aufträgt, muss die event. Glanzlackschicht mit absolutem Alkohol entfernt werden!) und die aufzuhellende Fläche mit einem weichen Lederwischer und Graphit oder Wischkreide bearbeitet, oder — wenn keine scharfen Contouren innezuhalten sind — der Mattlack wird auf der Rückseite des Negativs aufgegossen und die Deckung wie vorher bewerkstelligt.

Andere erprobte Kunstgriffe sind folgende:

Man übergiesst die Platte auf der Glasseite gleichmässig mit einem gefärbten Collodion oder Matt- oder Glanzlack, (etwa mit in starkem Alkohol gelöstem Anilinroth oder feinstgeriebenem Berlinerblau oder einigen Tropfen Jodtinktur versetzt), aus welchem man nach dem Trocknen mit einem Fe-

dermesser alle jene Stellen herauskratzt, welche nicht gedeckt werden sollen. Sehr schön geht diese Arbeit mit Collodion von Statten, weil es sich sehr leicht radiren lässt; dafür ist aber die Schicht sehr verletzlich; man versieht daher nach der Arbeit die Collodionschicht zum Schutze noch mit einem Lacküberzug.

Handelt es sich um verschieden starke Deckungen, so wendet man erst eine gefärbte Collodionschicht an, schabt aus dieser alle zu dichten Stellen heraus, übergiesst das Ganze mit einem gefärbten Lack und kratzt hier wieder etliche Stellen heraus. Schliesslich kann man — sollte dies noch nicht genügen — eine Lage feinstes Pauspapier über das ganze Negativ spannen und darauf mit Bleistift arbeiten.

Wolken im Hintergrund (auch bei Portraitaufnahmen) setzt man nach Feilner folgendermassen in ein Negativ:

Man russt die Platte auf der Glasseite gleichmässig schwach über einer Gasflamme an, nimmt einen Lederwischer und zeichnet auf die berusste Fläche die Wolken ein. Um verschiedene Tonabstufungen zu erzielen, wird die Platte von neuem angerusst und die folgenden (nachher dunkler erscheinenden) Wolken ebenso wieder ausgewischt. Schliesslich wird das Ganze zum Schutz mattlackirt.

Ein wahres Ei des Columbus ist die bisher noch nirgends veröffentlichte Methode des Herrn Apotheker Döll-Karlsruhe — Negative leicht, schön und sicher zu decken, (partiell sowohl als gleichmässig in der ganzen Schicht).

Mit freundlicher Erlaubniss des Herrn Döll, theile ich dies wirklich practische Verfahren zu Aller Nutz und Frommen mit:

1) Die zu behandelnden Negative dürfen nicht lackirt sein, müssen also event. ablackirt werden.
2) Soll die Deckung gleichmässig in der ganzen Schicht erfolgen, so wird das Negativ zuerst einige Minuten in Wasser eingeweicht und dann in eine Schale gelegt, welche zu gleichen Theilen (oder mehr) mit Wasser verdünnte, ächte Carmintinte oder sonst einen

ächten Farbstoff enthält. Hierin bleibt die Platte so lange (einige Minuten), bis die gewünschte Deckung erreicht ist, dann wäscht man sie gut aus. Die Gelatine nimmt in dem Bade fast unbegrenzt Farbstoff auf, welcher sich durch nachträgliches Waschen nicht mehr entfernen lässt. Die Deckung ist eine absolut gleichmässige, prachtvoll transparent, und kann in jeder beliebigen Tiefe erlangt werden. Will man einige Stellen wieder von Farbe befreien, so taucht man einen Pinsel in eine verdünnte Lösung von Javelle-Wasser (1 : 1 bis 2), betupft damit vorsichtig die betreffenden Flächen und wascht darauf gleich tüchtig nach.

3) Sollen nur einzelne Schatten gedeckt werden, so trocknet man die befeuchtete Platte zwischen satinirtem Löschpapier leicht ab und legt sie horizontal auf eine grössere Glasplatte, welche von 2 Klötzchen oder Schachteln unterstützt wird. Unter dem Negativ und der Glasplatte findet ein Spiegel derart Aufstellung, dass er das Negativ gleichmässig gut beleuchtet. Nun trägt man mit einem grossen Pinsel (einem sog. Verwaschpinsel) die verdünnte Carmintinte auf die zu deckenden Flächen (unter Innehaltung der Contouren) in raschem Zuge auf, lässt etliche Minuten einwirken, nimmt dann mit einem weichen Schwamm die Carminlösung vom Negativ weg und wäscht hierauf die Platte, um zu constatiren, ob die Deckung genügt. Sollte dies nicht der Fall sein, so trocknet man die Platte wiederum leicht zwischen satinirtem Löschpapier und wiederholt das Experiment noch ein- oder mehreremal. Mitunter nehmen die Ränder der Contouren nicht so viel Farbstoff auf, als die übrige Fläche; dies lässt sich später nach völligem Trocknen der Platte ausgleichen, wenn man mit einem nicht zu feuchten, mit Carminlösung getränkten Pinsel die heller ge-

bliebenen Stellen auf der trockenen Schicht bestreicht, etwas einwirken lässt und die Platte kurz wäscht.

Aber nicht nur gleichmässig, sondern auch schön verlaufend kann man decken:

Man trägt auf die feuchte Platte zunächst mit einem grossen Pinsel verdünnte Carmintinte (etwa 1 : 3) auf, wäscht nach einiger Zeit ab und behandelt dann die Stellen, welche dichter werden sollen, noch öfter mit der Tintenlösung. Auf diese Weise lassen sich sehr schöne Tonabstufungen erreichen, ohne dass scharfe Grenzen entstehen.

Anmerkung: Für nicht sehr starke Deckungen ist Carmintinte ausreichend; man muss jedoch damit ziemlich kräftig färben, weil das Carmin viel Blau enthält und viel wirksame Strahlen durchlässt. Bedeutend rascher gelangt man zum Ziele mit einem gelben Farbstoff, z. B. Metanilgelb. Dieses deckt ausserordentlich energisch und ist deshalb mit Vorsicht (in genügender Verdünnung) zu gebrauchen!

XI. Capitel.

Aufbewahren der fertigen Negative.

Wer einigermassen an Ordnung gewöhnt ist und ein Verständniss für die verschiedenen Schwierigkeiten einer photographischen Aufnahme besitzt, der wird seine brauchbaren Negative wohlgeordnet und sorgfältig vor Staub, Feuchtigkeit u. dergl. geschützt aufbewahren. Dazu genügt es nicht, die Platten in Schachteln ohne Weiteres aufeinander zu legen, sondern entweder muss zwischen zwei Negativschichten eine Zwischenlage von weichem Papier gemacht oder was noch rathsamer ist, jede Platte einzeln verpackt

werden. So umständlich das für den ersten Augenblick scheint, so einfach und wenig zeitraubend ist es in Wirklichkeit. Man verwendet dazu passende, aus festem Papier bestehende Couverts, welche auf einer schmalen Seite offen sind. In diese steckt man je eine Platte hinein, macht aussen alle Notizen über die Aufnahme (Gegenstand, Datum der Aufnahme, Objectiv, Blende, Licht, Exposition, Entwickler u. s. w.) und klebt schliesslich noch einen Ausschuss-Abzug oder einen Theil desselben darauf. Die Platte, welche fest darin sitzt, ist nun gesichert und gekennzeichnet und man hat bei einem event. Suchen nur nöthig, einen Blick auf die Aussenseite des Couverts zu werfen, um das Gewünschte rasch zu finden. Die einzelnen so verwahrten Negative legt man entweder in Plattenschachteln, die mit entsprechenden Aufschriften (Inhaltsangaben) versehen werden oder in sog. Negativbewahrer, welche von Talbot-Berlin in den Handel kommen (d. s. Schachteln, die in ihrem Aeusseren wie Bücher aussehen, und als solche überall aufgestellt werden können). Obwohl der Preis für dieselben ein sehr hoher (3 Mk. pro Stück) und die Ausführung eine mangelhafte ist, so ist die Idee immerhin eine sehr gute und verdient beachtet zu werden nicht allein darum, weil die Platten vor Staub etc. vorzüglich geschützt sind, sondern auch, weil eine solche Decoration in geschmackvoller Form unmittelbar zur Ordnung anregt und gar Manchen zu erneuter Thätigkeit anspornt, wenn er mit Stolz und Befriedigung die vielen stattlichen Bände seiner eigenen photographischen Werke mustern kann.

XII. Capitel.

Verwendung von Folien (Films) etc. an Stelle von Glas als Unterlage für die lichtempfindliche Schicht.

Schon Ende der 70er Jahre hat man versucht, an Stelle des leicht zerbrechlichen und schweren Glases einen zweckentsprechenden Ersatz in die photographische Praxis einzuführen. Zunächst waren es besonders zubereitete Gelatinehäute (Folien od. Films), auf welche die lichtempfindliche Schicht aufgetragen wurde, dann war es transparent gemachtes Papier, oder Papier oder Carton mit abziehbarer Schicht — schliesslich Celluloid und Glimmer.

Während Häute auf Papier und Carton sehr bald wieder vom Schauplatz verschwanden, haben sich solche auf Gelatine fest behauptet und stehen auch gegenwärtig noch unbesiegt dem neuen Concurrenten — dem Celluloid gegenüber.

In der That bieten Gelatinefolien (auch in Form von Rollen) einen sehr guten Ersatz für Glasplatten, — sie sind glasklar, structurlos, ungemein leicht, unzerbrechlich, unlöslich selbst in warmem Wasser und genügend widerstandsfähig, besonders wenn man sie nach dem Trocknen durch Zaponlack hindurchzieht. Gegen die neuen Gelatinehäute von Perutz (farbenempfindlich!) sowie die Cristallos-Films, Balagny-Häute etc. lässt sich kaum etwas einwenden. Sie werden genau so wie Platten behandelt, legen sich beim Entwickeln flach auf den Boden der Schale an und verlangen nur nach dem Fixiren und Waschen ein Alaunbad und nach wiederholtem Waschen schliesslich eine viertelstündige Applicirung eines starken Spiritus-Bades.

Als das Celluloid in Gestalt durchsichtiger Blätter auftauchte, da schien es, als sei für das Glas mitsammt jedem bisherigen Ersatz das letzte Stündlein gekommen und die so lang gesuchte und ersehnte Lösung der brennenden

Frage gefunden, denn das Material war so durchsichtig und structurlos wie Glas, sehr widerstandsfähig und unmerklich an Gewicht. Die kühnsten Hoffnungen schienen sich mit einem Male zu verwirklichen — aber leider hatte dieser Körper auch seine Schattenseiten und gar Mancher, der auf die Zuverlässigkeit dieses Ersatzes felsenfest gebaut hatte, wurde bei näherer Bekanntschaft enttäuscht.

Es liegt mir durchaus fern, über das Celluloid den Stab brechen zu wollen, — die Möglichkeit ist keineswegs ausgeschlossen, dass es einmal derart verbessert werden kann, um in der Photographie eine bahnbrechende Rolle zu spielen, aber jetzt ist es dazu noch nicht reif, — ihm haften vielmehr etliche Mängel an, die sich schwerlich vollkommen beseitigen lassen werden, z. B. die enorm leichte Erregbarkeit für Elektricität etc.; es ist daher meine Pflicht, gerade jetzt, da das Celluloid im Vordergrund des allgemeinen Interesses steht, die Reflectanten auch auf die Fehler des Materials aufmerksam zu machen, damit eine Prüfung vom Standpunkte der nüchternen Ueberlegung und nicht von überschwenglichem Enthusiasmus geleitet, erwogen wird.

Kurz zusammengefasst stellen sich die Mängel dar als:

1) Die Masse ist ungemein leicht elektrisch erregbar, z. B. schon bei einem Zug über die Tischkante; bei jedesmaligem Spannen der Rollenfilms wird daher mehr oder minder Elektricität erzeugt, welche bei einer Entladung eine Verschleierung der Schicht herbeiführen kann.
2) Die empfindliche Schicht hat keinen absolut festen Halt, sondern hebt sich oft stellenweise (in ganz regelmässigen Strichlagen) in Form von unzähligen Bläschen von der Unterlage ab. (Dieser Fabrikationsfehler dürfte sich jedenfalls beseitigen lassen)
3) Die Celluloid-Blätter haben das Bestreben, sich stark zu rollen, sodass ein Arbeiten damit ziemlich erschwert ist.

Celluloid besteht aus Schiessbaumwolle (Pyroxylin) und

Campher, ist also feuergefährlich, doch explodirt es nicht, sondern brennt nur sehr rasch ab. Daher sei man (auch mit Schalen, Zangen etc. aus diesem Material) vorsichtig!

Celluloid-Films sind so dünn und biegsam wie dünnes Papier, dabei leichter als solches und wie schon erwähnt ausserordentlich widerstandsfähig (unzerbrechlich). Sie kommen in Blättern und in Rollen von der Eastman Cie. und von Carbutt in den Handel.

Die jetzt folgende Anleitung gilt sowohl für Gelatine- als für Celluloid-Films:

In Gestalt von Blättern oder Folien können die Films nur auf einer Unterlage resp. in besonderen Trägern in den Cassetten exponirt werden; dies ist ziemlich umständlich und sind Falten kaum zu vermeiden. Am besten gelingt es, wenn man sie auf (mit Hectographenmasse überzogenem) Carton oder Blech befestigt und in die Cassetten einlegt. Nach der Exposition lassen sie sich dann leicht wieder abziehen.

Die bequemste und zweckmässigste Verwendung der Films geschieht in Rollen oder Spulen, welche in eigens dazu construirten Cassetten sog. Rollcassetten eingesetzt und darin exponirt werden. (Die Rollcassetten der Eastman Cie. kosten für 13:18 Format 76 Mk., die Harbers'sche „Lipsia" 50 Mk.; die von R. Stirn 36—42 Mk.)

Je eine Rolle oder Spule dient zur Aufnahme von 24 bis 100 Negativen (je nach der Grösse der Bilder.) Das Gewicht einer Spule Films für 24 Aufnahmen in Format 13:18 cm beträgt nur 190 gr.

Die Entwicklung ist dieselbe wie die von Trockenplatten. Jeder gute Entwickler ist dazu geeignet. Nachdem die Films fixirt und gut gewaschen sind, legt man sie $^1/_4$ - $^1/_2$ Stunde in starken Spiritus.

Dann befestigt man sie — Bildseite nach oben — mit Reisszwecken auf ein Brett und lässt sie freiwillig trocknen. Später müssen sie flachliegend (nicht aufgerollt) unter schwachem Druck aufbewahrt werden. Man kann sowohl

von der Schicht- als von der Rückseite copiren, ohne dass ein Unterschied in der Bildschärfe wahrzunehmen ist.

Will man die Schicht vor Verletzungen schützen und deshalb lackiren, so dürfen für Celluloid keine alkoholischen Lacke verwendet werden, weil sich der Campher in Alkohol löst. Man greife vielmehr zu einer wässrigen Schellacklösung von nachstehender Zusammensetzung: Man löst 30 gr. Borax in 500 ccm kochendem Wasser, setzt 150 gr. zerkleinerten gebleichten Schellack hinzu und löst das Ganze durch anhaltende Wärme vollends auf. Nach einigen Tagen giesst man die klare Flüssigkeit vorsichtig ab. (Zum Gebrauch verdünnt man sie mit der nöthigen Menge Wasser.) In diesen wässrigen Firniss werden die Films vollständig eingetaucht und einige Minuten darin belassen, bis die Gelatine, gänzlich durchtränkt ist, dann lässt man abtropfen und trocknen.

Der neueste Ersatz für Glas sind dünne Glimmerblättchen, die unter dem Namen „Muskovit" von der Firma O. Moh in Görlitz in den Handel kommen. Obschon diese Folien (nur in Blättern) ebenfalls sehr leicht, genügend durchsichtig sind und vor den Celluloidfilms den Vortheil haben, nicht feuergefährlich und nicht elektrisch erregbar zu sein, auch beim Entwickeln sich nicht zu werfen, so haben sie doch einen grossen Nachtheil, dass sie an den Rändern sehr leicht verletzlich sind und beim Knicken Brüche (dunkle Stellen) hinterlassen, die beim Copiren sich in störender Weise geltend machen. Auch ist es noch fraglich, ob die Glimmerplatten stets in fehlerloser Güte werden geliefert werden können.

Ich für meinen Theil halte das Material für zu spröde und zu leicht spaltbar, so dass ich glaube, dieser Neuerung wird keine grosse Zukunft beschieden sein.

Eine präparirte Glimmerplatte ist etwa 15 mal so leicht, als eine präparirte Glasplatte. Zum Exponiren wird sie auf irgend einer Unterlage von Blech oder Pappe in die Cassette eingelegt. Entwickeln, Fixiren etc. geschieht wie bei Trockenplatten. Beim Abwaschen unter der Brause muss

man die Glimmerplatte auf eine feste Unterlage bringen, sonst entstehen Brüche. Man kann auch hiervon ebenso wie bei den Films von beiden Seiten copiren und erhält gleich scharfe Abdrücke. (Preis je 10 Stück 13 : 18 cm 6 Mk.)

XIII. Capitel.

Orthochromatische Platten.

Unter orthochromatischen Platten versteht man licht empfindliche Platten, die sich von den gewöhnlichen nur durch Zusatz eines Farbstoffes unterscheiden. Dieser incorporirte Farbstoff bezweckt eine Sensibilisirung der Bild-Schicht für diejenigen Strahlen des Spectrums, für welche sie ohne diesen nicht oder nur ausserordentlich gering empfindlich ist, d. i. für die grünen und gelben, — theilweise auch für die rothen Strahlen.

Während eine gewöhnliche photographische Platte das Maximum der Lichtempfindlichkeit im Blau und Violett zeigt und für Gelb, Grün und Roth sehr unempfindlich ist, erhält sie durch Beimengung gewisser Farbstoffe eine orthochromatische Fähigkeit, d. h. die Eigenschaft, die Farben in ihren richtigen Helligkeitswerthen wiederzugeben, so dass Gelb z. B. heller erscheint als Blau u. s. w. Ich verweise hier auch auf das Seite 35 Gesagte.

Selbstverständlich hat das Verfahren mit orthochromatischen (auch isochromatisch u. orthoskiagraphisch genannt) oder farbenempfindlichen Platten nicht das mindeste mit der Photographie in natürlichen Farben zu schaffen, denn die entstehenden Bilder werden ebenso wie die mit den gewöhnlichen Trockenplatten erhaltenen, einfarbig; nur hinsichtlich der richtigen Tonabstufungen (Helligkeit) der verschiedenen Farben

(neben einander) macht sich die Ueberlegenheit der orthochromatischen Platten geltend.

Die Anwendung solcher Platten empfiehlt sich daher, resp. ist unerlässlich bei Aufnahmen farbiger Gegenstände z. B. Oelgemälden, Aquarellen, Glasmalereien, Buntstickereien, Blumenbouquets, Möbeln, Decorationen, Broncewaaren, Kostümaufnahmen und Portraits, oder bei Reproductionen von Photographieen oder Zeichnungen auf gelbem Papier, desgleichen bei Landschaftsaufnahmen mit Fernsichten und schönen Wolkenparthieen — m. a. W. farbenempfindliche Platten können in der Mehrzahl der Fälle zu allen photographischen Aufnahmen mit Vortheil verwendet werden.

Im Handel sind farbenempfindliche Platten zwar zu hohen Preisen zu haben und entsprechen diese sehr oft den gestellten Anforderungen, aber sehr oft ist dies auch nicht der Fall. Die so vielfach hervorgehobene Haltbarkeit der käuflichen Eosin-Silberplatten ist keine absolute, mitunter hat schon in wenig Wochen eine totale Zersetzung der Schicht um sich gegriffen, die sich in einem allgemeinen Schleier oder im Anfangsstadium in einem Randschleier bekundet. Vor allem schenke man den Angaben der Fabrikanten nicht unbedingt Glauben, welche die Benützung ihrer orthochromatischen Platten ohne Anwendung einer Gelbscheibe hervorheben, denn trotzdem der Farbstoff die Schicht für die gelben und grünen Strahlen kräftig sensibilisirt, so ist die Wirkung doch nicht so energisch, dass Gelb ohne Weiteres heller als Blau kommt. Das ist im Allgemeinen kein belangreicher Fehler, aber wenn es sich darum handelt, die Tonwerthe beider Farben genau richtig wiederzugeben, z. B. bei einem Oelgemälde, dann muss man seine Zuflucht zu einem weiteren Hilfsmittel — dem Strahlenfilter — nehmen, welches die wirksamen blauen und violetten Strahlen abschwächt und das bietet sich in der Gelbscheibe.

Die Gelbscheibe ist eine Spiegelglasplatte, (die mit Aurantia-Collodion übergossen oder auch in der Glasmasse

gefärbt ist) oder nur ein mit Aurantia gefärbtes Collodion- oder Gelatine-Häutchen (welches auf den Blenden befestigt wird.)

(Aurantia-Collodion bereitet man aus 200 ccm 1 ½ bis 2%igen Rohcollodion, 4 gr. Ricinusöl und 5 gr. (in Alkohol gelöstem) Aurin.)

Die Gelbscheibe erhält ihren Platz während der Aufnahme vor, in oder hinter dem Objectiv, so, dass das Licht durch das Objectiv und den Strahlenfilter auf die lichtempfindliche Platte fällt. Man wendet die Gelbscheibe nur dann an, wenn blaue und gelbe Farben gleichzeitig reproducirt werden sollen — zumeist bei Gemälden, mitunter auch bei Landschaften, wenn die bläuliche Ferne stärker zur Wirkung kommen soll (bei Alpenpanoramen etc.)

Die Farbe der Gelbscheibe kann eine helle oder dunkle sein, je nachdem man das Blau im Verhältniss zum Gelb zurückdrängen will; je dunkler das Blau wirken soll, desto dunkler nimmt man die Gelbscheibe. (Man fertige sich deshalb wenigstens 2 — eine helle und eine dunkle an.) Zu berücksichtigen ist bei Aufnahmen mit Strahlenfilter die längere Expositionszeit, welche im Durchschnitt etwa 3mal so lange als ohne denselben anzunehmen ist.

Gemäldeaufnahmen, sowie Reproductionen von farbigen Karten können mit orthochromatischen Platten sehr gut bei gelbem künstlichem Licht, z. B. bei Gas oder Petroleum, ohne Anwendung einer Gelbscheibe gemacht werden. Bei Benützung von electrischem Bogenlicht bringt man gelbe Strahlenfilter vor die Bogenlampen anstatt vor oder hinter das Objectiv wodurch die Schärfe des Bildes eine geschnittenere und die Einstellung erleichtert wird.

Bei den farbenempfindlichen Platten des Handels ist der Farbstoff gewöhnlich in Form von Eosin-Silber gleich bei der Emulsionsbereitung der Schicht einverleibt. Mit Leichtigkeit kann man sich jedoch jede gewöhnliche Trockenplatte selbst in eine orthochromatische verwandeln, indem man sie einfach in einer geeigneten Farblösung badet. Solche Badeplatten besitzen zwar keine grosse Haltbarkeit (nur 1-3

Wochen), haben aber den Vorzug der Billigkeit und Zuverlässigkeit. In Nachstehendem führe ich die besten Vorschriften zur Anfertigung orthochromatischer Badeplatten an:

Das Baden der Platten darf selbstverständlich nur in der Dunkelkammer bei sehr schwachem Licht (s. Seite 101), möglichst weit von der Lichtquelle entfernt, vorgenommen werden, ebenso muss das nachfolgende Trocknen in einem absolut dunklen Raume geschehen.

Nachdem die Platten abgestaubt sind, legt man sie 2 Minuten in ein Vorbad von 200 ccm dest. Wasser und 2 ccm Ammoniak (0,91 sp. G.), welches eine Steigerung der Gesammtempfindlichkeit, sowie ein gleichmässiges Annehmen des folgenden Farbbades vermittelt; darauf lässt man gut abtropfen und bringt sie in das eigentliche Farbbad, welches aus:

25 ccm Erythrosin-Lösung (1 : 1000 dest. Wasser)
4 ccm Ammoniak (0,91)
175 ccm dest. Wasser,

besteht und worin die Platten nur 1-1 ¼ Minuten verbleiben. Ein längeres Verweilen in dem Farbbad erhöht nicht die Empfindlichkeit, sondern im Gegentheil vermindert sie, weil sich alsdann so viel Farbstoff auf der Platte ablagert, dass das Licht in seiner Wirkung auf die Schicht gehemmt ist.

In dem Vorbad sowohl, als in der Farblösung können hinter einander ein Dutzend Platten sensibilisirt werden, man füge aber nach der 6ten Platte jedem Bade 1 ccm Ammoniak zu. Nach dem Baden stellt man die Platten zum Abtropfen auf Fliesspapier und dann auf Plattenständer (Böcke) zum Trocknen, was bei gewöhnlicher Zimmertemperatur 3-4 Stunden dauert.

Erythrosin ist ein Salz des Tetra-Jod-Fluoresceïns von der Formel $C_{20}H_8J_4O_5$.

Eine noch grössere farbenempfindliche Wirkung und Allgemeinempfindlichkeit, wie mit dem genannten Farbbade erzielt man durch Baden der Platte in Erythrosinsilberlösung, welche man nach Scolik folgendermassen bereitet:

50 ccm Erythrosinlösung (1 : 1000 Wasser) werden bis auf ca. 45° C (= 36° R) erhitzt, dann tropft man so lange eine 10%ige Silbernitratlösung hinzu, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Diesen Niederschlag filtrirt man ab und wäscht ihn auf dem Filter mehrmals mit destillirtem Wasser bis das letzte Waschwasser, mit Salzsäure versetzt, nicht mehr milchig wird. Nunmehr löst man den Niederschlag auf dem Filter durch Aufgiessen einer Mischung von 2-4 ccm Ammoniak mit 20 ccm Wasser und giesst die durchgelaufene Erythrosinsilber-Ammoniaklösung so oft wieder auf den Filter zurück, bis der Niederschlag völlig gelöst ist. Schliesslich verdünnt man die filtrirte Lösung mit 200-300 dest. Wasser. Die zu sensibilisirenden Platten werden in dieses Bad eine Minute getaucht, zuvor aber in Wasser eingeweicht, welches einige Tropfen Ammoniak enthält.

Wenn das Erythrosinsilber in concentrirter Lösung angewendet wird, so hat es den Vorzug vor dem reinen Farbstoff, die Empfindlichkeit nicht herabzudrücken, vielmehr selbst als chemischer Sensibilisator zu wirken.

Bezüglich der Haltbarkeit sind Erythrosin- oder Erythrosinsilber-(Bade)Platten gleich.

Zu bemerken wäre hierbei noch, dass diese Farbbäder die Platten nur für die grünen und gelben Strahlen, aber nicht für die rothen empfindlich machen.

Wünscht man speciell die Rothempfindlichkeit einer Platte zu steigern, so badet man dieselbe in einem Gemisch von Chinolinroth und Cyanin z. B.:

man löst a) 1 gr. Chinolinroth in 500 ccm Alkohol,
b) 0,1 gr. Cyanin in 50 ccm Alkohol und mischt beides.

Die Platten werden, wie oben angegeben, zuerst in einem schwachen Ammoniakbade eingeweicht, dann legt man sie in die Farblösung, die aus 1/2-1 ccm der Farbmischung, 100 ccm Wasser und 1/2 ccm Ammoniak besteht, belässt sie darin 1-1 1/2 Minuten und stellt sie schliesslich zum Trocknen.

Wichtig ist, dass die Emulsion für Cyaninbadeplatten

kein Jodsilber enthalten darf, welches die Empfindlichkeit bedeutend herabdrückt.

Eine andere Vorschrift, um Platten durch Baden rothempfindlich zu machen, lautet nach Friese Greene (Photogr. Wochenblatt 89):

10 gr. Silbernitrat,
10 gr. Cyankalium,
1000 cc Alkohol,
2 cc Eisessig,
50 cc Saft d. Rosskastanienrinde

werden filtrirt und davon

6 Vol. mit
1000 Vol. Wasser und
6 Vol. Ammoniak gemischt.

In dieser Lösung badet man 2 Minuten.

Die sonstige Behandlung der farbenempfindlichen Platten als: Entwickeln, Fixiren etc. ist genau so, wie die gewöhnlicher Trockenplatten. Zum Hervorrufen kann jeder gute Entwickler benützt werden. Nur in Bezug auf die Beleuchtung während der Entwicklung und beim Einlegen der Platten muss man ausserordentlich vorsichtig sein, da sie für das Dunkelkammerlicht auf die Dauer empfindlich sind und dann Schleier geben. Man halte daher die Schale während der Entwicklung möglichst lange mit einem Carton oder dgl. bedeckt; oder arbeite sehr weit vom Fenster oder der Laterne weg und bringe die Platte nur zur Beurtheilung kurze Zeit ans Licht der Dunkelkammer!

Nach dem Fixiren sehen die Platten meistens noch roth aus; durch genügend langes Wässern lässt sich der Farbstoff aus der Schicht entfernen; sollte er sehr hartnäckig darin festsitzen, so hilft man mit ein wenig Alkohol und Ammoniak (zum Wasser) nach.

Die besten orthochromatischen Platten des Handels sind von:

O. Perutz, München, (Eosinsilberplatten (grün- und gelbempfindlich) und Azalinplatten (rothempfindlich), (Platten so-

wohl als Häute). Dr. Schleussner-Frankfurt a. M., Schippang & Wehenkel-Berlin, V. Angerer-Wien.

(Im Allgemeinen sind farbenempfindliche Platten 20% theurer als gewöhnliche.)

Bezugsquelle für Farbstoffe: Dr. Th. Schuchardt, chem. Fabrik Görlitz, (Erythrosin 10 gr. 1 Mk.)

XIV. Capitel.

Collodion-Emulsion.

Seit dem Auftreten der hochempfindlichen Bromsilbergelatinetrockenplatten wird der Collodion-Process in der photographischen Praxis und vor allem in Amateurkreisen zwar nur wenig mehr gepflegt (das Arbeiten mit demselben beschränkt sich vorzugsweise auf Reproductionsanstalten), doch ist gegenwärtig gegründete Aussicht und Hoffnung vorhanden, dass sich das Collodion wieder allgemeiner Eingang verschaffen und der Gelatine mit Recht empfindliche Concurrenz bereiten wird. In Fachkreisen war man längst darüber einig, dass das Gelatinetrockenverfahren bei Weitem nicht die schönen Resultate gibt als das Collodionverfahren — die herrliche Plastik, wunderbare Klarheit und Kraft, feine Modulation und prächtige Durchzeichnung der Negative, wie sie das frühere nasse Collodion gab, war und blieb unerreicht.

Dass sich die Gelatinetrockenplatten trotzdem rasch überall Eingang verschafft haben, verdankten sie lediglich dem bequemeren Arbeiten und der grösseren Empfindlichkeit gegenüber dem nassen Collodion.

Nachdem es seit einigen Jahren den Bestrebungen Dr. Albert's in München gelungen ist, die Haupt-Uebelstände, welche dem Collodion-Process anhafteten, grösstentheils zu beseitigen und das ganze Arbeiten damit ebenso einfach — in vielen Punkten sogar einfacher als mit Gelatinetrocken-

platten zu gestalten, ohne dass dabei die Vorzüge des Collodions irgend eine Einbusse erlitten hätten, so wird gewiss ein grosser Theil der Fach- und ein nicht geringerer Theil der Amateurphotographen bald der Gelatine den Rücken kehren.

Der heutige Collodiontrockenprocess ist ein sehr reinliches Verfahren geworden, er erfordert weder ein Silberbad, noch macht er die Finger schwarz. Allerdings muss man sich bis jetzt die Platten mit der lichtempfindlichen Emulsion selbst begiessen, welcher Handgriff in kurzer Zeit erlernt ist. Aber selbst diese kleine Mühe wird uns binnen Kurzem abgenommen und dann liegt es an uns, das Collodion mit offenen Armen zu empfangen. Gaedicke in Berlin, welcher sich auf diesem Gebiete gleichfalls sehr verdient gemacht hat, ist augenblicklich daran, trockene, zum Gebrauch fertige Collodion-Emulsionsplatten zu fabriciren. Er hat ausserdem im vorigen Jahre das Problem gelöst, diese Emulsion in trocknem Zustande ebenso empfindlich, wie Gelatinetrockenplatten herzustellen, womit in der That ein Ideal verwirklicht wird. Leider sind die Gaedicke'schen Platten noch nicht im Handel, weil die Aufstellung der Giessmaschine längere Zeit in Anspruch nimmt. Wie mir Herr Gaedicke unterm 17. Januar 1891 schreibt, würden die Platten in einigen Monaten zu erwarten sein. Halten Letztere, was sie versprechen, woran nicht zu zweifeln ist, so können wir Herrn Gaedicke zu diesem sehr bedeutenden Fortschritt herzlichst beglückwünschen.

Die grossen Vorzüge des Collodions vor der Gelatine sind ausser den oben erwähnten:

1) grössere Haltbarkeit der Negative; (während die Gelatine mehr oder minder unter den Einflüssen der Atmosphäre, Feuchtigkeit etc. leidet, (schimmelt oder fault etc.) ist Collodion beständig;)
2) schnelleres Entwickeln,
3) viel schnelleres Fixiren und Waschen,
4) sofortiges Trocknen bei gelinder Wärme,

5) schnelleres Copiren,
6) feinkörniger Niederschlag.

Der einzige Nachtheil besteht in der grösseren Verletzlichkeit der Schicht.

Collodion ist bekanntlich eine Auflösung von Schiessbaumwolle in Alkohol und Aether. Löst man ein entsprechendes Bromid, Chlorid oder Jodid in Collodion auf und setzt dann allmählich alkoholische Silbernitratlösung hinzu, so entsteht eine sog. Emulsion, d. i. ein ausserordentlich fein vertheilter Niederschlag von Brom-, Chlor- oder Jodsilber, welcher in dem Collodion suspendirt bleibt, dabei das Letztere milchig trübt und so fein vertheilt ist, dass er durch Filtrirpapier hindurchgeht. Weitere Angaben über Herstellung von Collodion-Emulsionen können hier nicht gemacht werden, es erübrigt sich auch, da die Fabrikation eine sehr delicate ist und gute, fertige Emulsionen in den Handel kommen.

Nachstehende Beschreibung des modus operandi bezieht sich speciell auf die Collodion-Emulsion von Dr. Albert-München:

Die Emulsion als solche ist wenig allgemein empfindlich und nicht farbenempfindlich. Sobald sie aber durch Zusatz von Eosinsilberlösung orthochromatisch (Dr. Albert nennt sie isochromatisch) gemacht wird, erreicht sie nahezu die Empfindlichkeit hochempfindlicher Gelatinetrockenplatten. Dr. Albert stellt 2 Eosinsilberlösungen her und zwar:

Eosinsilber P für Portraits, Landschaften etc. und
„ R, welches mehr rothempfindlich ist, für Reproductionen.

Das Eosinsilber ist in Ammoniak gelöst und Letzteres durch Pikrinsäure neutralisirt; dadurch wird das Ammoniak, welches auf Pyroxylin (Schiessbaumwolle) schädlich wirkt, entfernt, ohne dass das Eosinsilber zerstört wird. (Pikrinsaure Salze wirken ausserdem als Lichtfilter (wie eine Gelb-

scheibe bei orthochromatischen Aufnahmen), weshalb man keine Gelbscheibe anzuwenden braucht).

Die rohe Emulsion muss vor dem Färben längere Zeit (am besten über Nacht) gekühlt sein, da bei höherer Temperatur (über 19° C (= 15° R) eine Zersetzung des gefärbten Bromsilbers eintritt.

Vor dem Mischen der Emulsion mit Eosinsilber wird dieselbe kräftig geschüttelt. Die also gefärbte Emulsion hält sich nur ein bis zwei Tage, darum soll man gerade nur soviel mit Eosinsilber versetzen, als man an einem, höchstens zwei Tagen aufarbeiten kann. Die Eosinsilberlösung wird in einer Mensur abgemessen in die Emulsion hineingegossen und diese dann kräftig geschüttelt. Nach 5-10 Minuten Ruhe ist sie zur Verwendung bereit. Ein Filtriren ist gewöhnlich nicht nöthig, sollte dies jedoch aus irgend einem Grunde erforderlich sein, so benutzt man dazu mit Alkohol angefeuchtete Baumwolle. Die gefärbte Emulsion muss sorgfältig vor gelbem Lichte geschützt werden.

Dr. Albert empfiehlt für das fernere Arbeiten eine rubinrothe Dunkelkammerlaterne oder Lampe mit rothem Cylinder, welche sich in Kopfhöhe des Operateurs befinden und bei der Arbeit mindestens 1 m entfernt stehen soll.

Vor dem Auftragen der Emulsion versieht man die (mit Salpetersäure) vorzüglich gereinigten Glasplatten mit einem Unterguss von:

500 ccm dest. Wasser,
5 gr. Gelatine,
15 Tropfen Eiessig,
10 ccm Alkohol.

Diese Lösung wird warm 38-44° C (= 30-35° R) filtrirt und in noch warmem Zustande auf die frisch aus der Salpetersäure kommenden Platten, nachdem dieselben reichlich abgespült worden sind, 2 mal aufgegossen; dann wird die Platte in senkrechter Stellung in einem staubfreien, temperirten Raume von mindestens 19° C (= 15° R) getrocknet.

Es kann nicht dringend genug darauf aufmerksam ge-

macht werden, dass die Forderung eines staubfreien Locals eine unerlässliche ist. Platten, die mit Ausserachtlassung dieser Vorsichtsmassregel getrocknet werden, zeigen später bei der Entwicklung tausend und aber tausend von weissen Punkten. Sonderbarerweise ist die rohe Emulsion und die mit Farbstoff P gefärbte viel empfindlicher gegen Staub als die mit R gefärbte.

Die so präparirten, trockenen Glasplatten werden genau ebenso mit Collodionemulsion begossen, wie Trockenplatten mit Lack (beim Lackiren) — mit dem Unterschiede, dass man sie nicht erwärmt.

Man fasst die Platte mit der linken Hand (mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger) an der linken unteren Ecke der schmalen Seite, hält sie vollkommen horizontal und giesst die Emulsion in der Mitte auf. Diese muss dann zuerst in die rechte obere, dann in die linke obere, dann in die linke untere (bis zum Daumen) und schliesslich in die rechte untere Ecke in ein besonderes Gefäss zurückfliessen. Darnach stellt man die Platte sofort senkrecht auf und schaukelt sie fortwährend (indem die rechte Hand die obere Ecke miterfasst), um die Ablaufecke herum, welche immer nach unten gekehrt sein muss, so lange, bis die Emulsion nicht mehr abtropft. Fällt die Schicht ungleich dicht aus (die Ablaufseite ist gewöhnlich stärker), so kann man nach dem Erstarren noch einmal in gleicher Weise Emulsion aufgiessen, nur dreht man jetzt die Platte herum und erfasst sie an der vorher rechten oberen Ecke mit der linken Hand. Für grössere Platten bedient man sich zum Präpariren sehr oft pneumatischer Plattenhalter. Fliesst die Emulsion nicht mehr ab, so wird die Platte mit der erstarrten Schicht in die Cassette eingelegt und wie gewöhnlich exponirt. In diesem feuchten Zustande erhält sich die Schicht in einem nicht zu heissen Raume etwa 20-30 Minuten. (Die Albert'sche Emulsion muss in feuchtem Zustande exponirt werden, weil sie trocken geworden, bedeutend unempfindlicher ist.)

Nach der Exposition wird die Platte bei rothem Lichte

in eine Schale mit dest. Wasser gelegt und darin so lange bewegt, bis sie keine sog. Fettstreifen mehr zeigt. (Dieses Behandeln mit Wasser hat den Zweck, die Platte für ein gleichmässiges, sofortiges Annehmen des wässrigen Entwicklers vorzubereiten.) Dann lässt man sie senkrecht aufgestellt mindestens eine Minute (grössere Platten 2 Min. und länger) abtropfen (geschieht dies nicht lange genug, so entstehen beim Hervorrufen Streifen) und entwickelt darauf am bequemsten und sichersten in einer Schale (wie eine Gelatinetrockenplatte) mit dem nachstehend angegebenen Entwickler. (Dr. Albert sagt in seiner Gebrauchsanweisung: »die Hervorrufung soll reichlich über die Platte gegossen werden, ebenso wie der Eisenentwickler beim nassen Verfahren«, d. h.: man soll die Platte mit der linken Hand an der linken unteren Ecke frei halten und ohne dieselbe in eine Schale zu legen, den Entwickler darüber giessen. Routinirten Operateuren im »nassen« Verfahren mag diese Art hervorzurufen, wegen des Altgewohnten vielleicht sympathisch sein — für Andere sicher nicht. Irgend einen Vortheil kann ich dabei nicht finden).

Hydrochinon-Entwickler für Dr. Albert's Collodion-Emulsion.

Vorschrift für den concentrirten Entwickler:

A. 500 ccm Wasser,
250 gr. Natriumsulfit (neutr. schwefligs. Natron),
200 gr. kohlens. Kali (e tartaro),

B. 25 gr. Hydrochinon,
100 ccm Alkohol (96%),

C. 25 gr. Brom-Ammonium,
100 ccm Wasser.

Zum Gebrauch mischt man 100 ccm Lösung A,
5 „ „ B,
5 „ „ C.

Für harte (contrastreiche und kräftige) Negative vermehrt man Lösung B (Hydrochinon) bis auf 10 ccm; eine Ver-

mehrung der Lösung C (Bromammonium) bewirkt grössere Klarheit, schädigt jedoch etwas die Empfindlichkeit.

Die eigentliche Entwicklungsflüssigkeit wird hergestellt, indem man 10-12 ccm der eben genannten Mischung mit 90 ccm Brunnenwasser verdünnt.

Der Hydrochinon-Entwickler ist sowohl in concentrirter als verdünnter Form gut haltbar.

In dem Entwickler gibt Hydrochinon die Kraft, Bromammonium die Klarheit, das kohlensaure Kali die Empfindlichkeit. Dr. Albert weist noch besonders darauf hin, dass das kohlensaure Kali (Kaliumcarbonat) oder die »Pottasche« in sehr verschiedener Güte und unter zahlreichen Namen (depuratum, bis depuratum, e tartaro, purum, purissimum) im Handel vorkommt, verschiedene Verunreinigungen (an Salzsäure, Schwefelsäure und Eisen) und selbstverständlich je nach dem Grade der Reinheit verschiedene Procente an wirksamem Kaliumcarbonat enthält.

Wird die Platte im Entwickler nicht genügend kräftig, so quäle man sie nicht unnöthig, sondern spüle sie ordentlich ab und verstärke sie jetzt vor dem Fixiren oder fixire erst (in Fixirnatron 1:8) und verstärke später nach gutem Waschen. Letzteres ist vorzuziehen.

Als Verstärkung vor oder nach dem Fixiren dient eine Lösung von:

A) 7 gr. Pyrogallussäure
7 „ Citronensäure
1500 cc dest. Wasser
25 Tropfen Eisessig.

B) 10 gr. Silbernitrat
100 cc dest. Wasser.

Zum Gebrauche mischt man in einem kleinen Becherglase 100 Vol. von Lösung A mit 5 Vol. Lösung B. Diese Mischung giesst man auf die Platte und lässt sie unter stetem Bewegen darauf herumfliessen, bis die gewünschte Kraft erreicht ist, dann wäscht man vorzüglich.

Zu kräftige Negative werden abgeschwächt, indem man

sie in noch feuchtem Zustande mit einer Lösung von 1 gr. übermangansaurem Kali ($KMnO_4$) in 300 ccm Wasser übergiesst. Nach genügender Einwirkung spült man die Platte ab, behandelt sie hierauf mit einer 5%igen Cyankaliumlösung und wäscht sie schliesslich sorgfältig aus. Nunmehr stellt man das Negativ zum Trocknen hin; zu grosse Wärme ist dabei zu vermeiden, weil sich manchmal die Schicht losblättert. Letztere besitzt nach dem Trocknen ziemliche Widerstandsfähigkeit, indess nicht genug, um den Unbilden öfteren Copirens Stand zu halten. Es müssen daher die trockenen Platten mit einem Lack überzogen werden, (s. Lackiren S. 158) wovon aber Zapon-Lack ausgeschlossen ist, da er die Schicht auflöst.

Die Preise der Albert'schen Collodion-Emulsion stellen sich à 1/2 Liter auf 12 Mk., 1 Liter auf 22 Mk., Farbstoff Eosinsilber R oder P per 100 ccm 1 Mk.

Bezug direct durch: Dr. E. Albert & Cie. Kunst- und Verlags-Anstalt München.

Preise der Gaedicke'schen Platten sind noch nicht fixirt. Die Adresse von J. Gaedicke lautet: Fabrik für photographische Industrie, Berlin SW., Ritterstrasse 74 I.

XV. Capitel.

Solarisation.

Exponirt man eine lichtempfindliche Platte einige 100 bis mehrere 1000 mal länger als zur Erzeugung eines Negativs nothwendig ist, so dreht sich das Bild bei der Entwicklung um, — statt eines Negativs entsteht ein Positiv und umgekehrt. Der Grund dafür liegt in der eigenthümlichen Erscheinung, dass die Silbersalze Anfangs bis zu einem gewissen Grade der Belichtung die Fähigkeit erhalten, sich im Entwickler zu schwärzen. Wird dieser Höhepunkt der Belichtung überschritten, so verlieren sie diese Fähigkeit wieder, so zwar, dass beispielsweise die Lichter des Originals ganz durchsichtig werden, wie sonst die Schatten. In dieser langen Zeit haben aber bereits die Schattenparthieen des Originals einen Einfluss auf die lichtempfindliche Schicht ausgeübt, welcher hinreicht, um den Entwickler an den analogen Stellen des Negativs reducirend wirken zu lassen, d. h. mit anderen Worten: die hellen Stellen des Objectes werden auf der Platte bei der Hervorrufung hell, die Schatten dunkel — man erhält von einem Positiv wieder ein Positiv oder — copirte man unter einem Negativ, so ist das Resultat ebenfalls ein Negativ. Diese Umkehrung des Bildes nennt man Solarisation.

Die solarisirende Wirkung des Lichtes erfolgt nur bei Gegenwart von Sauerstoff und zeigt sich besonders im Roth, indem die weniger brechbaren Strahlen die vorausgegangene Wirkung der stärker brechbaren aufhebt. (Abney.)

Die Zeit, wann Solarisation eintritt, ist je nach der Art des photographischen Processes und des Entwicklers verschieden.

Stellt man sich die lichtempfindliche Schicht aus einer Anzahl ungemein dünner, übereinander liegender Schichten

vor, so erhält die erste bei der Belichtung die grösste Lichtwirkung, die folgenden erhalten einen um so geringeren Lichteindruck, je schwächer das Licht war und je mehr Schichten zu durchdringen sind. Werden nun die obersten Schichten zu lange belichtet, so tritt Solarisation ein, welche sich im Verhältniss der Lichtwirkung allmählich von Schicht zu Schicht fortpflanzt. Da nun in Folge von Solarisation die Schichten ihre Fähigkeit verloren haben, sich im Entwickler zu schwärzen, so bleiben immer weniger entwickelbare Schichtlagen übrig, d. h. das Bild wird immer dünner und flauer, bis es schliesslich, wenn die Solarisation so weit vorgeschritten ist, dass die letzten Schichten davon ergriffen sind, an den belichteten Stellen sich gar nicht mehr entwickeln lässt.

Die Solarisationserscheinungen stellen sich in der photographischen Praxis dar als partielle und totale, indem erstere sich nur über einzelne Theile des Bildes, letztere sich über das ganze Bild erstrecken.

Die partielle Solarisation ist von den Photographen sehr gefürchtet — sie kommt besonders häufig vor: bei Aufnahnahmen grell beleuchteter Gegenstände oder gegen die Sonne, ferner bei Landschaftsaufnahmen (indem der Himmel stets überexponirt, wenn der Vordergrund gerade ausexponirt ist und bei Interieuraufnahmen, wo in Folge der langen Exposition z. B. die Fenster bereits überbelichtet, wenn die übrigen Theile richtig exponirt sind).

Bei Interieur-Aufnahmen etc. ist die Solarisation auf die Quantität, bei Landschaftsaufnahmen hingegen auf die Qualität des Lichtes zurückzuführen. (Der blaue Himmel, oder die blaue Ferne wirken hier verhältnissmässig viel kräftiger auf die vorzugsweise blauempfindlichen Trockenplatten, als der Vordergrund mit grünen Bäumen und Sträuchern. Wendet man aber Platten mit einem sog. optischen Sensibilisator in Gestalt eines Farbstoffes an, welcher die Schicht für die gelben und grünen Strahlen empfindlicher macht, sodass die Helligkeitswerthe der Farben ähnlich wiedergegeben werden, wie sie unserm Auge erscheinen, so wird diese Art

Solarisation behoben.) (Durch Anwendung farbenempfindlicher oder orthochromatischer Platten; siehe Seite 75 u. 175.)

Während partielle Solarisationen dem Photographen stets unerwünschte und störende Erscheinungen sind, kann man aus der totalen Solarisation zuweilen Vortheil ziehen. Ehe ich jedoch darüber spreche, will ich auf ein Mittel hinweisen, welches die schädliche Wirkung der Solarisation zum Theil aufhebt.

Dieses Remedium bietet sich in dem Bromkalium. Ein Zusatz davon zum Entwickler ist im Stande, in nicht zu weit vorgeschrittenen Fällen die Solarisation zu paralysiren.

Wie wir auf Seite 106 gesehen haben, spaltet sich aus dem Bromsilber der Schicht durch Belichtung Brom ab. Unempfindliches Bromsilber gibt sein Brom erst durch verhältnissmässig kräftige Belichtung, hochempfindliches dagegen schon durch ganz geringe Lichtwirkung ab.

Die hochempfindliche Modification des Bromsilbers wird durch Digeriren der unempfindlichen Emulsion in der Wärme erhalten und entsteht nur dadurch, dass ein Theil des Broms ausgeschieden wird. Führt man dem hochempfindlichen Bromsilber durch einen Zusatz von Bromkalium die verlorenen Bromatome wieder zu, so wird es unempfindlicher und zwar um so mehr, je mehr sich aus dem Bromkalium Brom mit dem Bromsilber verbindet. Schliesslich kann sogar durch allzuviel Bromkalium das latente Bild vollkommen zerstört werden. (Daraus erklärt sich der Einfluss dieses Bromsalzes bei der Entwicklung als »Verzögerer«.)

Sind bei einer Aufnahme nur einzelne Parthieen solarisirt (bei Interieuraufnahmen z. B. die Fenster oder bei Landschaftsaufnahmen der Himmel u. s. w.), so leistet die von A. Einsle vorgeschlagene Methode treffliche Dienste:

Man entwickelt die Platte zunächst nur so weit, bis die solarisirten Stellen zum Vorschein kommen, dann unterbricht man die Entwicklung und zwar um so früher, je rascher dieselben hervorschiessen, durch kräftiges und sorgfältiges Abspülen der Platte (wird das Auswaschen nicht gründlich

besorgt, so reducirt der in der Schicht zurückgebliebene Entwickler noch weiter) und lässt einige Minuten abtropfen; dann taucht man einen weichen Pinsel, der je nach der Grösse der zu behandelnden Fläche verschieden gross genommen wird, in eine 10%ige wässrige Bromkaliumlösung und überfährt damit mehreremale nur diejenigen Stellen, von denen man weiss, dass sie im Verhältniss zu den übrigen Parthieen des Negativs viel zu lange exponirt waren (welche also bei der Entwicklung zuerst erschienen sind) (das sind bei Interieursaufnahmen die Fenster, bei Landschaftsaufnahmen der Himmel, vielleicht auch zu grell beleuchtetes Wasser oder Felsen u. dergl.).

Je nachdem man die solarisirten Theile aufzuhalten beabsichtigt, lässt man die Lösung mehr oder weniger lange darauf einwirken. Alsdann wird die Platte wiederum sorgfältigst gewaschen und nochmals in den Entwickler gelegt, worin sich die vom Bromkalium nicht berührten Stellen weiter entwickeln, während die behandelten zurückbleiben. Zeigt sich hierbei, dass die Letzteren trotzdem noch die Neigung haben, im Entwickler eine grössere Deckung anzunehmen als gewünscht wird, so kann man die Hervorrufung abermals unterbrechen und die Bepinselung mit Bromkaliumwiederholen. Das Gelingen dieser einfachen Methode hängt hauptsächlich davon ab, im geeigneten Momente die erste Entwicklung zu unterbrechen und den Grad der Zurückhaltung zu taxiren.

Die totale Solarisation ist für den Photographen insofern von Nutzen, als sich dadurch auf leichte Weise von einem Negativ direct wieder ein Negativ (oder von einem Diapositiv wieder ein Diapositiv), ein sog. »Duplicat-Negativ« erzeugen lässt.

Glasnegative, die einen hohen Werth repräsentiren und die man vor Verletzung oder Bruch schützen will, kann man durch Herstellung und Verwendung von gleichwerthigen Duplicatnegativen schonen und aufbewahren. Sollen ferner von einer Platte in kürzester Zeit viele Copieen angefertigt

werden, so macht man von derselben gleichfalls mehrere Duplicate. (Vgl. auch Cap. I des sechsten Theiles.)

Auf die practische Ausnützung der Solarisation hat zuerst die Firma G. Koppmann & Co. im vorigen Jahre hingewiesen. (Deutsche Photogr. Ztg. 1890, Nr. 18.)

Nicht jede Plattensorte ist gleich gut zur Erzeugung von Duplicatnegativen brauchbar (eine kräftig arbeitende Emulsion, etwa wie die Schleussner'sche, eignet sich besser, als eine weich arbeitende) auch ist es nicht gleichgiltig, welchen Entwickler man zum Hervorrufen wählt. Die besten Negative erzielt man mit dem Hydrochinon-Entwickler Seite 125, Vorschrift Nr. I.

Zum Copiren legt man eine lichtempfindliche Trockenplatte (oder Film) in der Dunkelkammer mit der Schicht auf die Schicht des Negativs, spannt beide in den Copirrahmen und setzt sie dem Tageslichte aus, wobei man nicht vergessen darf, hinter die lichtempfindliche Platte ein Blatt schwarzes Papier oder ein Stück schwarzen Sammt zu legen und dann erst den Deckel des Copirrahmens zu schliessen.

Ueber den Copirrahmen setzt man aus Pappe einen Schornstein, welcher die seitlich einfallenden Lichtstrahlen abhalten soll. Die Belichtung (im Schatten) ist je nach der Dichte des Negativs und der Empfindlichkeit der Platten sehr verschieden (unter einem normalen, kräftigen Negativ ungefähr 1 ½ - 2 Minuten). Auf der lichtempfindlichen Platte sieht man nach dem Copiren das Bild schwach positiv. Das Entwickeln muss etwas kräftiger geschehen als gewöhnlich, weil diese Duplicatnegative flauer copiren, als sie aussehen.

Um sichere Resultate zu erlangen und einigermassen einen Anhalt für die Beurtheilung zu gewinnen, merke man Folgendes: Kurze Belichtung gibt weiche, lange Belichtung harte, — gebrauchte Entwickler geben klare, frische Entwickler schleirige Bilder.

Erscheint das Bild schnell, so war die Belichtung zu kurz, erscheint das Bild langsam und allgemein schleirig, so war zu lange exponirt. Nach dem Entwickeln thut man gut,

die Platten ca. 5 Minuten in eine concentrirte Alaunlösung zu legen, und dann nach kräftigem Abspülen in einem stark sauren Fixirbade zu fixiren.

Es ist leicht erklärlich, dass auf diesen, durch Contact hergestellten Duplicaten die Seiten vertauscht sind. Für Lichtdruck, Autotypie, u. s. w. sind solche verkehrte Negative daher ohne Weiteres zu verwenden. Werden jedoch für andere photographische Zwecke seitenrichtige Negative verlangt, so fertigt man die Duplicate nicht auf Glasplatten, sondern auf Films etc. an, welche ein gleichscharfes Copiren von beiden Seiten gestatten, oder (wenn man solche nicht zur Hand hat) muss von dem ersten Duplicat noch ein anderes copiren, welches dann die Seiten richtig wiedergibt.

Vielfach werden die sehr gefürchteten Lichthöfe einer Solarisation zugeschrieben, obwohl dieselben ihrem Wesen nach gar nichts mit Letzterer gemein haben. Die Lichthöfe zeigen sich auf dem Negativ oft als dunkle, vollkommen kreisrunde Ringe oder meistens als Verbreiterung des Lichtes um die Umrisse der am hellsten beleuchteten Gegenstände (z. B. hell beleuchteter Fenster.) Sie sind nichts weiter als eine totale Reflexion der die Schicht durchdringenden Strahlen sehr kräftig beleuchteter Stellen (und zwar von der Glasseite der lichtempfindlichen Platte her).

Dr. Stolze, welcher sich eingehend mit der Frage der Lichthöfe beschäftigte, erklärt die Entstehung der totalen Reflexion dadurch, dass beim Austritt aus dem Glase in Luft die Lichtstrahlen der Glasfläche in einem ganz bestimmten Verhältniss genähert werden.

Ueberzieht man diese Fläche mit einer Schicht, welche optisch dieselbe Dichtigkeit hat wie das Glas, so tritt der Lichtstrahl bei jedem Winkel ohne Reflexion in die Schicht über. Färbt man ausserdem diese Schicht mit einem Stoff, welcher die photographisch wirksamen Strahlen absorbirt, z. B. mit Aurin, so werden dieselben aus den total reflectirten Strahlen gewissermassen herausfiltrirt und nur die indiffe-

renten Strahlen gelangen zur empfindlichen Fläche. Hieraus folgt zweierlei:

1) Da die Strahlen vor und nach der Reflexion die gefärbte Schicht passiren müssen, werden sie doppelt abgeschwächt und
2) für farbenempfindliche Platten muss die Deckschicht viel intensiver sein.

Das von Stolze gegen Lichthöfe empfohlene Mittel besteht in einem Aurincollodion, welches auf die Rückseite der Trockenplatten aufgegossen wird. Man stellt es dar, indem man 50 gr. Aurin in 100 gr. Alkohol warm löst; davon setzt man 100 ccm zu 300 ccm 2%igem Rohcollodion und fügt noch 4 ccm Ricinusöl zu. (Vor dem Entwickeln muss die Schicht wieder abgewischt werden.)

Fünfter Theil.

Der Positiv-Process.

Allgemeines.

Sind die Negative in jeder Hinsicht für fertig erklärt, so steht als nächst wichtigste Aufgabe die Anfertigung von Copieen (auch Abzüge oder Abdrücke genannt) bevor. Man fasst diese Copieen, welche nunmehr mit dem Charakter des Originals ganz und gar übereinstimmen sollen, wie bereits erwähnt, unter dem Collectiv-Namen »Positive« zusammen.

Die Zahl der jetzt ausgeübten verschiedenen Positiv-Processe ist nicht gering und wollen wir die wichtigsten Verfahren vor ihrer Besprechung erst gruppiren.

Sämmtliche Copirverfahren lassen sich in 2 Hauptgruppen eintheilen, nämlich:

I. in direct copirende (d. s. solche, bei denen das Bild sichtbar copirt) und

II. in Entwicklungsverfahren (d. s. solche, bei denen das Bild nicht sichtbar copirt, sondern Letzteres ebenso wie ein Negativ erst hervorgerufen — »entwickelt« — werden muss).

Zur Gruppe I, den direct copirenden gehören:

1. der Albumindruck,
2. der Chlorsilbergelatine- oder Aristo-Druck,
3. der Chlorsilbercollodiondruck (oder die Aristotypie),
4. die Lichtpausverfahren,
5. der Pizzighelli-Platindruck.

Zur Gruppe II, den Entwicklungsverfahren, gehören:

1. das Bromsilbergelatineverfahren (auf Eastman-, Stolze-, Just-Papier etc.),
2. das Chlorsilbergelatineverfahren,
3. das Chlorbromsilbergelatineverfahren,
4. der Platindruck (Photo-Crayon),
5. der Pigmentdruck.

Die direct copirenden Verfahren haben den Nachtheil, dass sie meist sehr unempfindlich sind, deshalb langsam arbeiten und nur bei Tageslicht anzuwenden sind, während die Entwicklungsverfahren mit Ausnahme des Pigmentdruckes eine viel grössere Empfindlichkeit zeigen und bei künstlichem Licht in kürzester Zeit Bilder geben. Dahingegen haben die ersteren den grossen Vortheil, dass man das Fortschreiten und den entscheidenden Augenblick der Beendigung des Copirprocesses gut überwachen kann.

Theilen wir die verschiedenen Verfahren nach ihrer Haltbarkeit (Beständigkeit gegen Licht, Feuchtigkeit u. s. w.) ein, so ergibt sich die Reihenfolge:

1) Pigmentdruck (am haltbarsten — unverwüstlich, wenn der Farbstoff ächt ist), 2) Platindruck, 3) Bromsilber- und Chlorsilbergelatine mit Entwicklung, 4) Chlorsilbercollodion (Celloïdin), 5) Chlorsilbergelatine (ohne Entwicklung), 6) Lichtpausen, 7) Albumin (Chlorsilberalbuminat.)

Hinsichtlich der Schönheit und Farbe der Bilder gestaltet sich das Verhältniss, vom Besten zum weniger Guten absteigend:

1) Pigmentdruck (in allen Farben),

2) { Platindruck / Bromsilber-Gelatine } (nur schwarz oder grau)

3) { Chlorsilbergelatine / Chlorsilbercollodion (Celloïdin) / Albumin } (in den bekannten Photographietönen.)

Ehe ich auf diese einzelnen Copirverfahren näher eingehe, will ich den Copirprocess als solchen kurz skizziren:

Der Ausdruck »Copiren« heisst photographisch: von einem Negativ mit Hilfe des Lichtes auf einem empfindlichen Papier einen getreuen positiven Abzug anfertigen. Zu dem Zweck legt man auf das Negativ ein lichtempfindliches Papier und setzt Beides zusammen (in einem Copirrahmen oder -Brettchen) einer Lichtquelle (zumeist dem Tageslichte) eine Zeitlang aus.

Hierbei dringt das Licht zuerst durch die glasklaren Stellen der Platte hindurch und färbt das darunter befindliche sensible Papier dunkler (direct copirendes Verfahren vorausgesetzt); allmählich wirkt aber das Licht auch durch die halbdurchsichtigen (wenig gedeckten), dann immer weiter durch die dichteren Parthieen des Clichés und schwärzt das empfindliche Papier, bis schliesslich nur mehr die ganz dichten Stellen des Negativs das Papier vor dem Eindringen und der Wirkung des Lichtes schützen, diese Stellen also auf der Copie weiss bleiben.

(Man nennt die Copieen oder Abzüge auch fälschlich »Drucke«, daher die Bezeichnung »Albumin-, Platin-, Pigmentdruck etc.« und das Copiren »Drucken«, obwohl die Bilder ja nicht durch Druck (mit Farbe) wie der Buch-, Licht- oder Kupferdruck, sondern durch das Licht erzeugt werden; doch hat sich diese Bezeichnung so allgemein eingebürgert, dass sie füglich auch hier beibehalten werden soll.)

Die nun folgenden Bemerkungen beziehen sich lediglich auf die direct copirenden Verfahren.

Nachdem das Copiren beendet ist, müssen die Bilder, die noch lichtempfindlich sind, lichtbeständig gemacht werden. Dies geschieht bei allen Silbersalzmethoden durch dasselbe unterschwefligsaure Natron, welches auch für die Negative benutzt wird — die Bilder werden fixirt.

Durch die alleinige Anwendung des Fixirbades werden die Copieen allerdings lichtbeständig, aber Letztere erhalten durch das Natron eine hässlich fuchsige Farbe. Um diese in den bekannten Photographieton überzuführen, müssen die Bilder noch eine Procedur durchmachen — sie werden —

(in des Wortes richtigster Bedeutung) vergoldet. Es hat sich erwiesen, dass eine theilweise Umwandlung des Silberbildes in ein Goldbild nicht nur die Farbe desselben vortheilhaft verändert, sondern auch — weil Gold an und für sich ein widerstandsfähigeres Metall ist — das vergoldete Bild eine grössere Haltbarkeit besitzt.

Das Ueberführen des Silberbildes in ein Goldbild heisst daher »Vergolden« oder häufiger »Tonen« (weil ein bestimmter Farbenton hervorgebracht wird) auch wohl »Färben«.

Während der Fachphotograph seine Albuminbilder erst tont und dann fixirt, können beide Operationen in eine verschmolzen werden, wenn man sog. Tonfixirbäder anwendet, in welchen das Tonen und Fixiren gleichzeitig vor sich geht. Der Amateur wird mit Vortheil diese Letzteren gebrauchen.

Nach dem Fixiren erfolgt sorgfältiges Waschen der Bilder und darauf Trocknen derselben; dann sind sie bis auf Weiteres fertig.

Die Einzelheiten des Tonens, Fixirens, Waschen etc. werden überall, wo nöthig bei jedem Verfahren erläutert.

I. Capitel.

Der Albuminprocess.

In der photographischen Praxis dominirt noch jetzt der Albumindruck, welcher (abgesehen von seiner Haltbarkeit) speciell für Portrait-Aufnahmen sehr geeignet und bequem ist.

Der lichtempfindliche Körper in diesem Verfahren ist das *Chlorsilber* und der Bildträger das *Eiweiss* (Albumin).

Das Eiweiss- oder Albuminpapier (von besonderen Fabriken mit Zusatz von Chlornatrium geliefert) wird zum Gebrauch durch Schwimmenlassen auf einer wässrigen

Silbernitratlösung lichtempfindlich gemacht, wobei das Eiweiss coagulirt und durch Wechselwirkung in der Albuminschicht sich Chlorsilber bildet:

$$NaCl + AgNO_3 = AgCl + NaNO_3$$

Nach dem Trocknen ist das Papier zum Copiren bereit.

Für den Amateur wird es sich kaum lohnen, das Empfindlichmachen (Sensibilisiren) selbst zu besorgen, er wird besser thun, das Papier als haltbar gesilbertes in Handlungen photographischer Artikel zu kaufen. Zwar zeigen Copieen auf solchem Dauerpapier nicht die reichen, saftigen Töne als wie auf frisch gesilberten, doch möchte ich überhaupt rathen, das Albuminpapier, trotzdem es das billigste und das am wenigsten subtil zu behandelnde aller gesilberten Papiere ist, nur als einen Nothbehelf bei contrastreichen Negativen und vielleicht bei Portraitaufnahmen zu betrachten, sonst aber von seiner Verwendung abzustehen, weil andere Copirverfahren bessere Resultate geben.

Für Denjenigen, der sich Albumincopieen mit haltbar gesilbertem Papier herstellen will, soll eine kurze Anleitung hierzu folgen:

Beschicken des Copirrahmens oder das „Einlegen" und das Copiren.

Zuerst reinigt man die Rückseite des Negativs durch Anhauchen und einem Bausch Josef-Papier, dann staubt man das Glas des Copirrahmens, sofern ein solches vorhanden ist, sowie das Negativ auf beiden Seiten mit einem breiten, weichen Pinsel ab, legt die Schichtseite des lichtempfindlichen Papiers bei Kerzen-, Petroleum- oder Gaslicht oder bei schwachem zerstreuten Tageslicht auf die Schicht des Negativs und spannt beides derart in den Copirrahmen, dass die Glasseite des Negativs nach unten (auf das Glas oder in den Falz des Copirrahmens) zu liegen kommt.

Ueber das lichtempfindliche Papier bringt man eine Anzahl Einlagen (aus Filz, Tuch oder Papier), damit durch den Federdruck unebene Platten nicht zerspringen und

schliesst darauf den Deckel nebst den federnden Querleisten. Nunmehr wird der beschickte Copirrahmen dem Tageslicht ausgesetzt und zwar bei kräftigen, contrastreichen Negativen mit Vortheil dem directen Sonnenlicht, bei flauen, monotonen, kraftlosen Negativen dem zerstreuten Tageslicht. (Letztere noch gedämpft durch Auflegen einer Mattscheibe oder von Seidenpapier auf den Copirrahmen.)

Das Fortschreiten des Copirens controlirt man durch öfteres Nachsehen, welches stets nur in schwachem, zerstreuten Licht geschehen darf, indem man eine Hälfte des Copirrahmens öffnet und das lichtempfindliche Papier aufhebt.

Sollen einzelne Stellen im Bilde heller copiren, so „deckt" man sie ab, d. h. man befestigt aussen auf dem Copirrahmen ein Blatt oder einen Streifen undurchsichtiges Packpapier oder dergl. oder etwas Watte und copirt im Schatten.

Das Abdecken nimmt man am sichersten erst von dem Augenblicke an vor, wenn die betreffenden Stellen in der gewünschten Kraft (Schwärzung) copirt sind.

Aehnlich verfährt man bei Negativen, die theilweise zu dicht sind und nachcopirt werden müssen.

Allmählich von dunkel in hell bis weiss verlaufende sog. „abgetönte", „verlaufene" oder „vignettirte" Bilder" (bei Portraitaufnahmen) erhält man durch Auflegen von „Vignetten" aussen auf den Copirrahmen.

Die Vignetten oder Masken bestehen meist aus Pappe oder Zink, seltener aus Kautschuk oder Glas und haben in der Mitte einen ovalen oder sonstigen Ausschnitt, dessen Ränder mit wenig Ausnahmen gezackt und aufgebogen sind. Die Vignetten aus Glas (gelbem Ueberfangglas) lassen in der Mitte ein weisses Oval frei und werden nach aussenhin immer dunkler gelb.

Eine originelle und practische Art, Vignetten herzustellen, veröffentlicht T. E. Huston in „The American Annual of Photography 1890":

Man nimmt eine leere Plattenschachtel von entsprechender Grösse, schneidet die Ecken be und cd (Fig. 6, I), ganz, — die Längsseiten in der Diagonale hd

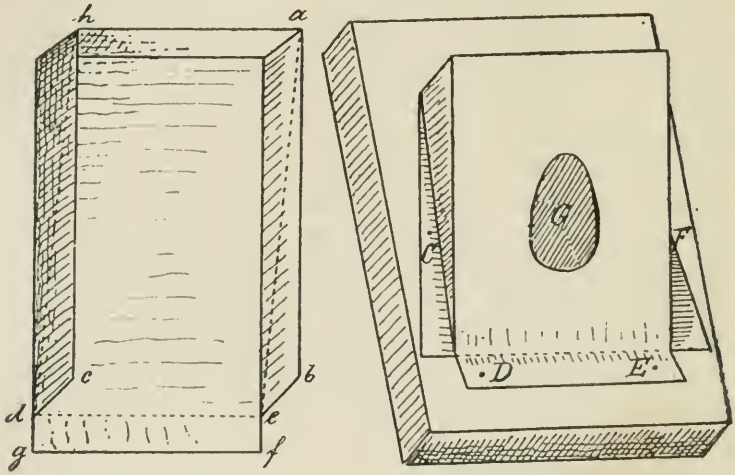


Fig. 6.

und ae nur halb durch, bricht cdh, abe und defg um und schneidet in den stehen gebliebenen Boden bei G eine eiförmige Oeffnung, legt das Negativ, mit dem lichtempfindlichen Papier bedeckt, in den Copirrahmen und befestigt auf diesem die Vignette mit Reissnägeln bei C D E und F. (Fig. 6, II.)

Abgetönte Bilder dürfen nur im Schatten copirt und müssen die Rahmen öfters gedreht werden, weil sonst die Bilder nur auf einer Seite gut verlaufen.

In photographischen Geschäften findet man zu diesem Zweck häufig eine drehbare Copirvorrichtung, bestehend aus einem achteckigen hölzernen Rahmen (mit Pappdeckel übernagelt), der an vier Schnüren mittelst eines aufziehbaren Uhrwerks an der Decke des Copirraumes aufgehängt ist. Durch das Uhrwerk wird die Vorrichtung continuirlich (längere Zeit) abwechselnd nach rechts und links gedreht.

Nach der Zeit lässt sich nicht copiren, da

1) nicht alle Negative die gleiche Dichte (Kraft) haben,
2) das Tageslicht bedeutenden Schwankungen unterworfen ist,
3) die Qualität des Papieres nicht immer dieselbe ist und
4) die Feuchtigkeit der Luft und verschiedene andere Factoren dabei eine grosse Rolle spielen.

Manche Copieen werden in wenigen Minuten, manche vielleicht erst in einem halben Tage und noch später fertig sein. Es bleibt daher nichts übrig, als den Process zu überwachen, was bei einiger Uebung nicht schwer fällt.

Die Bilder sind als fertig copirt zu betrachten, wenn sie ein wenig dunkler geworden sind, als sie später sein sollen, — das Wieviel ist Erfahrungssache. Nach einigen Versuchen wird man genau wissen, wie viel das Bild beim Tonen und Fixiren „zurückgeht."

Nach dem Copiren bewahrt man die Albuminbilder vor Licht geschützt, in einer Mappe oder Schachtel auf bis eine genügende Anzahl bei einander ist, um getont und fixirt zu werden. In photographischen Geschäften wird das frisch gesilberte Papier möglichst an einem Tage verarbeitet und an demselben Tage getont und fixirt, während Dauerpapier ohne Schaden einige Tage sich (gut verwahrt) ungetont und unfixirt aufheben lässt.

Vor dem Tonen legt man alle Copieen, eine nach der anderen — Schichtseite nach unten — in eine Schale mit reinem Wasser (nicht destillirtes), (zur Entfernung des überschüssigen Silbernitrats, welches beim Tonen zersetzend wirken würde) und taucht sie darin unter.

Das Wasser färbt sich dabei unter Bildung von Chlorsilber mehr oder weniger milchig. Nach circa 5 Minuten giesst man das Wasser ab (in photographischen Geschäften wird es aufgehoben, um später das Chlorsilber wieder zu gewinnen) und ersetzt es durch neues, welches ebenfalls milchig wird. Nachdem auch dieses nach einigen Minuten

abgegossen ist, gibt man nöthigenfalls noch ein- oder zweimal frisches Wasser (so lange, bis es sich nicht mehr milchig trübt) und schreitet dann zum Tonen.

(Das Auswässern, fälschlicher Weise auch „Chloren" genannt, sowie das Tonen darf nur bei schwachem, zerstreutem Tageslicht geschehen. Einen grossen Einfluss übt die Temperatur der Flüssigkeiten aus; es ist z. B. nicht gleichgiltig, ob das Waschwasser kalt und das darauf folgende Tonbad wärmer oder umgekehrt angewendet wird, — die resultirenden Töne fallen jedesmal verschieden aus. Zur Erzielung stets gleichmässig guter Töne ist es absolut nothwendig, dass die Waschwässer, ebenso wie das Tonbad eine annähernd gleiche Temperatur von 23 - 25 °C (= 18 - 20 R) haben.)

Das Tonen. Vergolden oder Färben

beruht, wie oben angedeutet, darauf, das Silberbild ganz oder theilweise in ein beständigeres und schöneres Goldbild umzuwandeln. Der Vorgang ist etwa folgender: Das vom Lichte braunviolett gefärbte Chlorsilber enthällt metallisches Silber, welches durch Chlorgold angegriffen wird, sodass Gold sich niederschlägt und dem Bilde eine andere Farbe verleiht. Nach Vogel stellt sich der Process dar:

$$AuCl_3 + 3Ag = 3AgCl + Au.$$

Eine wässrige Lösung von Goldchlorid allein tont zwar auch, aber ausserordentlich langsam, weil die käuflichen Goldsalze stets freie Salzsäure enthalten, welche verzögernd wirkt und das Bild energisch angreift.

Desshalb setzt man die Goldbäder derart zusammen, dass die freie Säure neutralisirt (durch eines der kohlensauren Salze der Alkalien oder alkalischen Erden, z. B. Kreide-kohlens. Kalk oder durch citronensaure, essigsaure, wolframsaure Salze) oder alkalisch gemacht (durch kohlensaures Kali und -Natron oder Kalkwasser) oder in eine schwächere Säure (durch Salze der Bor,- Phosphor,- Essigsäure u. s. w.) übergeführt wird.

Die alkalischen Goldbäder wirken am raschesten,

brauchen am wenigsten Gold, zersetzen sich aber sehr rasch. Die Töne werden mehr violett-schwarz.

Die neutralen Goldbäder wirken langsamer, brauchen weniger Gold, bleiben nahezu constant, sind ökonomischer.

Die sauren Goldbäder wirken am langsamsten, brauchen am meisten Gold, bleiben constant. Töne vorwiegend purpur-violett.

An Vorschriften für Tonbäder ist kein Mangel, doch ist es nicht so leicht, die Auswahl eines zusagenden Goldbades zu treffen, weil jedes, wie wir gesehen haben, seine Eigenthümlichkeiten hat und da diese nicht allein bei verschiedenen Papieren, sondern auch in verschiedenen Händen sich verschieden äussern, auch der Geschmack des Einzelnen bald mehr bläuliche, bald mehr schwärzliche oder röthliche Töne bevorzugt, so ist es erklärlich, warum trotz der Unzahl von guten Recepten Jeder froh ist, eine ihn durchaus befriedigende Vorschrift zu besitzen.

Werden von den Papierfabrikanten Recepte angegeben, so befolge man diese zunächst möglichst genau und greife erst dann zu einer anderen Vorschrift, wenn die angegebene nicht convenirt.

Drei der bewährtesten Goldbäder sollen hiernach Erwähnung finden:

Allgemeines: Das Goldchlorid (Chlorgold) $AuCl_3$ (richtiger $AuCl_3 + HCl$) (resp. Chlorgoldkalium $AuCl_3 + KCl + 2H_2O$ oder Chlorgoldnatrium $AuCl_3 + NaCl + 2H_2O$ (Goldsalz) löst man stets für sich allein in einer bestimmten Menge dest. Wasser (1 : 100) auf, bewahrt es in Flaschen mit Glasstöpseln (vor Licht geschützt) und gibt davon nach Bedarf zu dem Tonbad. Verwendet man statt des reinen Goldchlorid oder Chlorgoldkalium, das Chlorgoldnatrium, so muss man gewöhnlich das doppelte Gewicht, wie von Goldchlorid nehmen.

Vorschrift I. Tonbad mit wolframsaurem Natron:

(f frisch gesilbertes Papier.)

a) 20 gr. wolframsaures Natron,
2 l. dest. Wasser,

b) 1 gr. Chlorgold,
100 ccm dest. Wasser.

Dieses Bad, zusammengemischt, ist gleich verwendbar (warm sowohl als kalt); es hält sich gut und kann oft benützt werden, wenn man es nur von Zeit zu Zeit durch Zusatz von Gold und wolframsaurem Natron (entsprechend dem verbrauchten Quantum) verstärkt. (Man rechnet den Goldverbrauch pro Bogen Albuminpapier auf etwa 0,025 gr. Chlorgold.) Allmählich stellt sich eine Rothfärbung des Bades ein, die aber nichts schadet.

Vorschrift II. Tonbad mit essigsaurem Natron:

(f. frisch gesilbertes Papier.)

a) 7 1/2 gr. doppelt geschmolzenes essigsaures Natron,
7 1/2 gr. crystall. essigsaures Natron,
900 ccm dest. Wasser,
b) 1 gr. Chlorgold,
100 ccm dest. Wasser.

Lösung a und b werden mit einander gemischt und können nach 12 bis 24 Stunden zum Tonen gebraucht werden. (Setzt man der Lösung a noch 4 gr. pulveris. Borax zu, so gibt das Ganze ein gutes Bad für Dauerpapier.)

Vorschrift III. Tonbad für haltbar gesilbertes (Dauer-)Papier:

a) 10 gr. Borax,
40 gr. wolframs. Natron } kochend gelöst,
1000 ccm dest. Wasser }
b) 1 gr. Chlorgold,
1000 ccm dest. Wasser.

Drei Stunden vor Gebrauch mischt man soviel man nöthig hat, zu gleichen Theilen von a und b.

(Die aus dem Copirrahmen genommenen Copieen werden in Wasser gelegt, worin ein wenig kohlensaures Natron aufgelöst ist, dann mit reinem Wasser so oft nachgespült, bis keine Trübung mehr erfolgt und dann vergoldet.)

Das Tonen kann man bei zerstreutem, gedämpftem Tageslicht vornehmen und sind die Goldbäder meist kalt zu verwenden; die günstigste Temperatur ist 19-25°C(=15-20°R). Zum Tonen benütze man nur ganz saubere Porzellanschalen, die ausschliesslich für diesen Zweck reservirt werden!

Nachdem die Copieen aus dem Waschwasser herausgenommen und abgetropft sind, bringt man sie einzeln, aber nicht zu viel in das Goldbad, taucht sie darin unter, bewegt die Schale fortwährend und wendet die Bilder stetig um. Verabsäumt man diese Massregel, so legen sich die Bilder fest aufeinander oder es setzen sich Luftblasen auf die Copieen, wodurch das Goldbad verhindert ist, an diesen Stellen zu wirken; Letztere markiren sich später als scharf begrenzte rothe Flecken. Jede Luftblase muss daher so rasch als möglich entfernt werden.

In dem Goldbade ändert sich der Ton ziemlich schnell und zwar geht er von braun in purpurbraun bis violett in blauschwarz über. Je länger man tont, um so blauer werden die Bilder, doch gibt es eine gewisse Grenze, über welche hinaus die Farbe sehr hässlich wird.

Von Einfluss auf den Ton ist der Charakter der Negative; Copieen dünner, flauer Cliché's werden niemals schöne, saftige Töne bekommen, vielmehr stets eine unbestimmte, unschöne, matte, leicht zu stark ins Blaugraue spielende Farbe zeigen. Derartige Copieen vergolden relativ schneller, als solche von kräftigen Negativen.

Man berücksichtige, dass die Farbe später, wenn die Bilder ganz fertig und trocken sind, einen Stich bläulicher wird, als sie im Goldbade erscheint.

Zu starke Goldbäder tonen zu rasch und geben keine schönen Töne.

Sobald die Copieen die richtige Farbe im Goldbade angenommen haben, legt man sie in eine Schale reines Wasser. Man könnte sie zwar sofort ins Fixirnatron bringen, da aber nicht alle in derselben Zeit tonen, so würde man die Controle über die Dauer des Fixirens verlieren.

Erst nachdem das letzte Bild vergoldet ist, werden sämmtliche Drucke auf einmal (möglichst rasch), eines nach dem andern, in eine grosse Schale mit reichlich Fixirnatron (1:8 Wasser) gebracht. Hierin wendet man die Bilder fortwährend um und taucht sie unter, damit das Fixirnatron seine Schuldigkeit gut thun kann. (Durch mangelhaftes Fixiren entstehen später in den Photographieen gelbe Flecken).

Anfänglich werden die Copieen im Natron hässlich gelb, doch erlangen sie gegen Ende des Fixirprocesses, welcher eine Viertelstunde dauern soll, ihre durch das Goldbad empfangene Farbe wieder.

Nach dem Fixiren müssen die Bilder tüchtig ausgewaschen, (zuerst einige Minuten unter fliessendem und dann noch mindestens 2 Stunden lang in je ¼ stündig gewechseltem Wasser), dann zwischen Filtrirpapier oberflächlich getrocknet und schliesslich noch feucht mit Stärkekleister auf Carton aufgezogen werden.

Da manche Albuminpapiere zu Blasenbildung neigen, so empfiehlt es sich, die Abzüge aus dem Fixirnatron erst in eine etwa 10%ige Kochsalzlösung zu bringen, nach etwa 5 Minuten die Salzlösung zu erneuern und dann (nach weiteren 5 Min.) mit reinem Wasser das Waschen zu vollenden.

Anmerkung. Das Fixirbad für die positiven Copieen soll man zu jedesmaligem Gebrauch frisch ansetzen. Die Temperatur desselben bewege sich zwischen 19-25° C (=15-20° R); ist das Bad kälter, so fixirt es zu langsam.

War das zum Copiren verwendete Albuminpapier schon alt und gelb geworden, so kann man es restauriren, indem man die Bilder vor dem Tonen einige Minuten in verdünntes Ammoniak (1:30 Wasser) legt, nach dem Vergolden dasselbe wiederholt und endlich noch auf je 40 Vol. Fixirnatronlösung 1 Vol. unverdünntes Ammoniak zusetzt.

Wem das getrennte Tonen und Fixiren zu umständlich ist, der findet in den combinirten Tonfixirbädern einen willkommenen Ersatz. In diesen Bädern geht das Vergolden

und Fixiren gleichzeitig vor sich; ja man braucht nicht einmal die Abzüge vorher auszuwaschen, sondern wirft sie, wie sie aus dem Copirrahmen kommen, direct ins Tonfixirbad. Darin nehmen die Bilder zuerst die bekannte, hässlich gelbe Farbe an, die allmählich in eine purpurrothe bis purpurviolette übergeht. Die fertig getonten Drucke werden dann nur noch gewaschen und getrocknet. Die Temperatur beim Vergolden soll etwa 25° C (= 20° R) betragen.

So angenehm diese Tonfixirbäder zu handhaben sind, so muss vor dem falschen Gebrauch gewarnt werden. Wie schon an anderer Stelle betont wurde, ist ein vollständiges Fixiren eine Hauptsache für die Beständigkeit der Bilder. Ein vollständiges Fixiren ist aber nur möglich bei Ueberschuss von Fixirnatron. Nun ist leicht einzusehen, dass Derjenige, welcher das Tonfixirbad ad infinitum ausnützt, sich selbst ins Fleisch schneidet, indem zwar die Bilder die Farbe ändern, aber nicht mehr ordentlich fixirt werden, weil das Fixirnatron nicht erneuert, sondern vielmehr durch fortwährendes Auflösen frischen Silbersalzes in seiner Wirkung geschwächt wird. Ich möchte daher Allen, welche Tonfixirbäder — sei es für Albumin- oder für Chlorsilbergelatine- oder Collodion- (Celloïdin-) Papier verwenden, dringend rathen, die Bilder nach dem Tonen (im combinirten Bade) noch in eine frische Fixirnatronlösung 1 : 8 etwa 3-5 Minuten zu legen und dann zu waschen.

Tylar publicirt folgendes Tonfixirbad:

640 ccm dest. Wasser
160 gr. Fixirnatron
17 gr. Rhodanammonium
10 gr. wolframs. Natron
1 gr. Chlorgold

} Rothes Lackmuspapier muss in diesem Bade schwach blaugefärbt werden, andernfalls setzt man einige Tropfen Ammoniak hinzu.

Preis à Bogen (46 : 55 cm) haltbar gesilbertes Albumin-Papier 60 Pf. bis 1 Mk.

II. Capitel.

Chlorsilbergelatine-Verfahren.

Seit einigen Jahren erfreut sich das direct copirende Chlorsilbergelatineverfahren einer grossen Beliebtheit. Im Vergleich mit Albumincopieen haben die Bilder auf Chlorsilbergelatine an Schärfe, Feinheit der Zeichnung und Brillanz sehr viel voraus. Für gewisse Fälle, z. B. für mikrophotographische Arbeiten, Zeichnungen, Architecturen etc., verdient daher die Chlorsilbergelatine unbedingt den Vorzug vor dem Albuminpapier.

Allerdings hat auch dies Verfahren seine Nachtheile, von denen einer die Härte (d. i. zu grosse Contrastwirkung zwischen Licht und Schatten) — ein zweiter, der Bildträger selbst, die Gelatine, ist.

Man muss für Chlorsilbergelatinepapier die Negative viel dünner, zarter entwickeln, als für Albumin; am besten copiren reichlich exponirte, gut durchgearbeitete, aber sonst dünn entwickelte Negative.

Für den Anfänger, der oft zu wenig entwickelt, dessen Negative also in der Mehrzahl der Fälle einen flauen Charakter haben, bietet sich daher in dem Chlorsilbergelatinepapier ein sehr schätzbares Copirmaterial und für den Amateur, der nicht jeden Tag oder jede Woche, sondern in grösseren Zwischenräumen einmal copirt, ist es insofern ungemein bequem, als das Papier sich Monate lang unverändert hält, wenn es nur vor Licht geschützt (womöglich unter Druck) aufbewahrt wird.

Was den anderen, den schwerer wiegenden Nachtheil anbetrifft, so ist darauf hinzuweisen, dass Gelatine ein Körper ist, der sehr subtil behandelt sein will. — Die Arbeit mit Gelatinepapieren gestaltet sich weit schwieriger, heikler, als mit Albumin. So darf beispielsweise feuchte Gelatine

nicht erwärmt werden, sonst wird sie flüssig und läuft ab. Dies kann schon eintreten, wenn man ein feuchtes Gelatinebild einige Minuten lang zwischen den Fingern hält.

Wer jedoch an peinlichste Accuratesse gewöhnt ist, der wird sich an dem erwähnten Uebelstande nicht stossen, sondern mit Gelatinepapieren mit Vortheil arbeiten. Die sonstige Behandlung ist einfach, auch ist das Chlorsilbergelatinepapier empfindlicher als Albuminpapier (etwa 2-3 mal.)

Die besten derartigen Papiere sind:

1) Das sog. Obernetterpapier von Bühler-Mannheim (in den Farben malve, weiss und rosa und zwar glänzend sowohl als matt (Mignonpapier).
2) Das Chlorsilbergelatinepapier von Dr. Stolze-Berlin.
3) Das Aristopapier von Gebr. Herzheim-Düren i/Rheinprovinz.
4) Das Beta- und Deltapapier von R. Talbot-Berlin.
5) Das Aristopapier von Liesegang-Düsseldorf.

Von den genannten Papieren kann ich besonders das Obernetterpapier empfehlen, welches sich durch sehr saubere Präparation und stets gleichmässig gute Resultate auszeichnet. Das matte Mignonpapier wirkt in manchen Fällen sehr effectvoll und dürfte für Portraits sehr geeignet sein, umsomehr, als sich ein, den beliebten Platindrucken ähnlicher Ton erreichen lässt.

Mit sämmtlichen Papieren muss man viel kräftiger (dunkler) copiren, als mit Albuminpapier — wenn Tonfixirbäder, — hingegen nur wenig kräftiger, wenn getrennte Ton- und Fixirbäder verwendet werden.

Ich führe nachstehend etliche Tonbäder (darunter zwei Tonfixirbäder) an. Alle Vorschriften sind sehr gut.

A. Tonen und Fixiren getrennt in 2 Bädern.

Die Abdrücke werden nach dem Copiren wie Albuminbilder gewässert und dann in einem der folgenden Bäder getont:

Tonbad Nr. 1. (Sofort nach Zusammensetzung zu verwenden):

a) 1 Liter dest. Wasser
20 gr. Rhodanammonium
1 gr. Fixirnatron.

b) 100 ccm dest. Wasser,
1 gr. Chlorgold.

Zum Gebrauch mischt man 200 ccm von Lösung a mit
20 „ „ „ b und
100-200 ccm dest. Wasser
(die Lösung b muss unter starkem Schütteln in die Lösung a geschüttet werden.)

Nach jedem Gebrauche filtrirt man das Goldbad über eine 3-4 cm dicke Caolinschicht, welche stets im Filterpapier bleibt, um das Bad zu klären. Zum Verstärken des Goldbades nach dem Filtriren setzt man von einer 2%igen Vorrathslösung von Rhodanammonium in dest. Wasser 80-125 ccm nebst 40 ccm Goldlösung 1 : 100 auf jeden Liter Goldbad zu (das Gold muss langsam unter Schütteln zugegeben werden.)

Das Tonen geht sehr rasch vor sich, indem die Farbe der Bilder in der Aufsicht sich bald in Schiefergrau verwandelt.

Die Beurtheilung des Tones ist hierbei nicht leicht. Bühler schreibt das Vergolden bei reflectirtem Gaslicht vor, bis die gelben Töne in der Durchsicht verschwunden sind und der rothe Ton vorherrschend wird.

Wer bei gedämpftem Tageslichte mit diesem Bade tont, der lasse die Bilder so lange darin, bis sie eine hässliche, schiefergraublaue Farbe angenommen haben. (In etwa 4 bis 6 Minuten). Dann legt man die Copieen in eine Schale mit reinem Wasser und wenn alle vergoldet sind, ins Fixirnatron 1:8, worin sie etwa 10 Minuten bleiben, dann etwa 2 Stunden gründlichst ausgewaschen werden und freiwillig trocknen müssen.

Sehr schnell erhalten (nach A. Stieglitz) Chlorsilbergelatinebilder einen schwarzen Ton in:

Vorschrift No. 2: 500 ccm dest. Wasser,
5 gr. doppelkohlens. Natron
0,25 „ salpeters. Urom
0,25 „ braunes Chlorgold.
} Zum Gebrauch je 1 Vol. mit 1 Vol. dest. Wasser verdünnen.

(Das Bad ist jedoch nicht haltbar und muss sofort verwendet werden.)

Nach dem Tonen fixirt man in einem Natronbade unter Zusatz von etwas Ammoniak.

Bühler bringt für sein Obernetter,- Portrait- und Mignonpapier neuerdings sogen. concentrirte Rhodangoldlösungen in den Handel, welche die ominöse Bezeichnung I. und II, tragen. Die damit erzielten Töne sind gut, doch der Preis der Flüssigkeiten kein geringer (à 2,50 Mk.). Ich verweise etwaige Reflectanten auf die den Papieren beigegebene besondere Beschreibung.

Man kann auch jede Silbercopie in ein Platinbild überführen, wenn man an Stelle des Goldbades ein Platinbad anwendet.

Die Umwandlung des Silberbildes in ein Platinbild geschieht nach der Gleichung:

$$PtCl_2 + 2Ag = 2AgCl + Pt.$$

Eine diesbezügliche, sehr brauchbare Vorschrift setzt sich nach Stieglitz zusammen aus:

a) 90 gr neutr. oxals. Kali
45 „ phosphors. Kali
1000 ccm dest. Wasser
b) Kaliumplatinchlorür 1 : 20 dest. Wasser.
} Zum Gebrauch mischt man 3 Vol. a mit 1 Vol. b und 2 Vol. dest. Wasser.

Das Bad hält sich gemischt ungefähr eine Stunde.

Vor dem Tonen müssen die Bilder 2-3 mal gewaschen werden, dann legt man sie in das Tonbad und lässt sie so lange darin, bis sie in der Durchsicht violett erscheinen. Gleich darauf sind die Copieen tüchtig auszuwaschen (weil sonst die Lichter nicht rein weiss bleiben) und zu fixiren. Resultirende Töne: Braun bis Schwarz.

Mercier bezeichnet als Typus der Tonung von Silberbildern mit Platinsalzen:

1 gr Kaliumplatinchlorür
5 „ Schwefelsäure
1000 „ Wasser.

Die Schwefelsäure kann durch jede andere mineralische oder organische Säure ersetzt werden; Salzsäure, welche den Platinchlorüren mehr Stabilität gibt, darf man jedoch nur im Verhältniss von 1·3 gr. auf 1000 ccm Flüssigkeit verwenden. Mit reducirenden organischen Säuren (wie Wein,- Ameisen- und Oxalsäure) halten sich die Tonbäder besonders im Lichte, nur kurze Zeit.

B. Tonen und Fixiren in einem Bade.

Die Bilder werden nach dem Copiren ohne vorheriges Waschen in das Tonfixirbad gebracht und so lange darin gelassen, bis der gewünschte Ton erreicht ist.

Tonfixirbad Nr. 1:

200 gr. Fixirnatron
25 „ Rhodanammonium
15 „ doppelt geschmolzenes essigs. Natron

werden in 800 ccm dest. Wasser gelöst und darnach eine Auflösung von 10 gr. gewöhnlichem Alaun in 150 ccm dest. Wasser hinzugefügt.

In dieses Bad wirft man Abschnitte von Chlorsilbergelatinepapier hinein, (etwa 2-3 Visitenkarten Format 9:12 cm) lässt dies zusammen einen Tag stehen und filtrirt. Zu dem Filtrate setzt man schliesslich noch:

1 gr. Chlorgold,
100 ccm dest. Wasser,
2 gr. Chlorammonium.

Anfangs arbeitet das Bad sehr langsam, doch gibt es prächtig purpurviolette Töne. Die Weissen des Papieres erhalten trotz langen Einwirkens der Flüssigkeit keinen grünlichen Stich. Je öfter das Bad verwendet wird, desto

schöner, klarer werden die Töne und um so rascher geht das Vergolden vor sich.

Tonfixirbad No. 2: Man löst in:

500 ccm dest. Wasser
125 gr. Fixirnatron
15 „ Rhodanammonium
5 „ essigsaures Blei
4 „ pulv. Alaun
4 „ Citronensäure
5 „ salpeters. Blei
50 ccm Chlorgoldlösung 1:10

24 Stunden vor Gebrauch legt man einige Silberpapierschnitzel in das frisch angesetzte Bad und filtrirt darauf. (Das Gold ist erst nach dem Filtriren hinzuzufügen.)

Mit diesem Bade lassen sich gleichfalls ganz vorzügliche — mehr schwarze Töne erzielen, welche nach mehrmaligem Gebrauch der Lösung noch besser werden. Am meisten bewährt sich eine Mischung von 1/4 frischem und 3/4 altem Tonfixirbad. Die Weissen des Papieres bleiben vollkommen rein.

Auch hier hat man beim Tonen darauf zu achten, dass sich keine Luftblasen auf der Schicht festsetzen (sonst entstehen später rothe Flecken), man entfernt daher solche mit dem Finger so rasch als möglich.

Haben die Bilder in den Tonfixirbädern die gewünschte Farbe angenommen, (wobei man berücksichtigen muss, dass der Ton später ein klein wenig blauer auftrocknet) so sollen sie auch zugleich fertig fixirt sein. (Vergl. S. 209.) Dann bringt man sie in eine saubere Schale, wäscht sie 4-5 Minuten unter fliessendem Wasser und lässt sie nun noch höchstens 2 Stunden in 8-10mal erneuertem, reinem Wasser liegen.

Sehr anzurathen ist die Anwendung eines Alaunbades von gewöhnlichem, oder besser Chromalaun (etwa 5%ige Lösung), welches man nach ungefähr 1/2-1 Stunde Wässern, 5 Minuten lang applicirt. Die Abdrücke werden mit der Bildseite nach unten 5-10 Minuten hineingetaucht, dann herausgenommen und noch mindestens eine Stunde lang in öfter gewechseltem Wasser tüchtig gewaschen.

Der Alaun hat die Eigenschaft, die Gelatine zu festigen,

zu gerben — Chromalaun macht die Gelatine theilweise sogar unlöslich, sodass die spätere Behandlung der Bilder eine weniger penible ist.

Verwendet man Chromalaun, so muss zuvor jede Spur Säure daraus entfernt werden, andernfalls zeigen die Bilder nach dem Trocknen keine reinen Weissen. Nach Dr. Stolze löst man dieserhalb 1 gr Chromalaun in 100 ccm Wasser und fügt so viel Ammoniak tropfenweise hinzu, bis der entstehende hellgrüne Niederschlag beim Schütteln wieder verschwindet.

Die fertig gewaschenen Gelatine-Copieen lässt man zunächst ordentlich abtropfen, dann legt man sie mit der Rückseite auf (nicht zwischen) Filtrirpapier zum Trocknen und nimmt den Ueberschuss an Wasser mit einem feinen weichen Schwämmchen von der Oberfläche der Bilder weg, wodurch zugleich etwaige Unreinigkeiten, ein Niederschlag etc. entfernt werden.

Waren die Abzüge nicht oder nur sehr schwach alaunirt, so müssen sie freiwillig bei nicht zu grosser Wärme (nicht am Ofen oder in der Sonne!) trocknen und zwar, damit sie sich später nicht zu sehr werfen (krümmen) in der Weise, dass die äussersten Ränder der Bilder aufeinander liegen; dadurch kleben diese fest und verhindern ein starkes Einrollen. Auch kann man über die Ränder zweier anstossenden Bilder einen schmalen Glasstreifen legen. Solche Copieen dürfen nur in trockenem Zustande auf Carton aufgeklebt werden.

Geschah aber das Alauniren kräftig mit Chromalaun, so kann man die Bilder, wie Albumincopieen behandeln, d. h. oberflächlich zwischen satinirtem, glattem Löschpapier abtrocknen und noch feucht aufziehen.

Mitunter ist ein hoher Spiegelglanz erwünscht, z. B. bei Mikrophotographieen, bei denen die feinsten Details mit grösster Schärfe zur Anschauung gebracht werden sollen. Diesen Glanz erzielt man einfach durch Aufquetschen der Bilder (vor dem Aufkleben) auf eine Glas-

platte und zwar gelingt dies am leichtesten und sichersten, wenn die alaunirten Copieen bereits trocken waren. Man zieht letztere zu dem Behufe rasch durch eine Schale mit sauberem Wasser, sodass die Schicht eben nur schwach feucht wird, legt die Bildseite auf eine vorher gut gereinigte und mit Talcum (Federweiss) abgeriebene (oder mit einer Mischung von Ochsengalle und Alkohol übergossene) Glasplatte, bedeckt die Copie mit einem Blatt Filtrirpapier und streicht sie mit der Hand leicht an die Glasplatte an. (Wem es Schwierigkeiten machen sollte, die (ganz wenig) angefeuchteten Bilder ohne Luftblasen auf die trockene Platte zu bringen, der lege die Glasscheibe (präparirte Seite nach oben) ins Wasser, die Copie (Schicht nach unten) darauf und hebe Beide sogleich vorsichtig heraus u. s. w. Zum Benetzen darf das Wasser nicht direct der Leitung entnommen werden, sondern muss luftfrei (d. i. frisch abgekocht und wieder abgekühlt) sein!

An einen nicht zu warmen Ort hingestellt, springt das Bild nach völligem Trocknen entweder von selbst ab oder lässt sich durch Lüpfen der Ränder mit einem Messer ohne Gefahr ablösen. Die Oberfläche zeigt nunmehr hohen Spiegelglanz. Wenn derselbe beim späteren Aufziehen erhalten bleiben soll, so muss man ein Klebmittel verwenden, dessen Feuchtigkeit nicht durch das Papier schlägt. (Siehe Capitel: Aufkleben der Bilder.)

Im Sommer ist das Arbeiten mit Gelatinepapieren mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Sind die Bäder nicht genügend kalt, so kommt es leicht vor, dass die Gelatineschicht beim leisesten Anfassen oder Darauflegen eines anderen Bildes sich löst und abwischen lässt.

Man kühle daher die Tonfixirbäder im Sommer womöglich mit Eis, auch vermeide man, die Bilder mit den warmen Fingern anzugreifen! Zum Umwenden der Bilder bediene man sich eines Hornmesserchens, welches allein die Schicht berühren darf!

Preise für Format 13 : 18 cm:

25 Blatt Obernetter- oder Mignonpapier 3,25 Mk.,
25 Blatt Chlorsilbergelatinepapier von Dr. Stolze 2,50 Mk.,
25 Blatt Aristopapier von Liesegang 3,50 Mk.

III. Capitel.

Chlorsilbercollodionverfahren.

Wie der Name besagt, ist der lichtempfindliche Körper — das Chlorsilber — in Collodion — dem Bildträger — suspendirt und zwar in Gestalt von Emulsion.

Collodionemulsionspapier besitzt manche Vorzüge vor dem Gelatine- und Albuminpapier, wie aus folgender Gegenüberstellung zu ersehen ist:

Collodionpapier

ist etwa 3-4mal so empfindlich	wie Albumin-Papier,	aber	ebenso empfindlich	wie (direct copirendes) Chlorsilber-gelatine-Papier.
copirt ebenso weich			viel weicher	
gibt feinere Zeichnung			dieselbe detaillirte Zeichnung	
besitzt eine viel grössere Haltbarkeit			ebenso grosse Haltbarkeit	
ist eben so leicht und wenig subtil zu behandeln			leichter und weniger subtil	

oder m. a. Worten:

Chlorsilbercollodion gibt harmonischere Bilder bei weniger subtiler Arbeit als Chlorsilbergelatine und detaillirtere, feinere Zeichnung als Albumin, vor dem es noch grössere Haltbarkeit und grössere Lichtempfindlichkeit voraus hat.

Zu dem Collodionverfahren gehören auch noch die sogenannten Celloïdinpapiere (von Dr. Kurz, Wernigerode u. a.), sowie die Aristotypie (Liesegang).

Bisher hatten sich die Collodionbilder keiner besonderen Beliebtheit erfreut, einestheils wegen ihres porzellanartigen Gepräges, anderntheils wegen ihrer unschönen, zweifarbigen Töne doch sind diese Mängel jetzt behoben (wenigstens bei dem Celloïdinpapier von Dr. Kurz und dem Chlorsilbercollodionpapier von Christensen-Berlin, mit welchen sich vortreffliche Resultate erzielen lassen).

Zum Tonen benützt man combinirte Tonfixirbäder (besonders das Bleibad, Seite 215 Nr. 2). In diese legt man die Bilder nach dem Copiren ohne Weiteres hinein und tont und fixirt darin bei 12-16° C (= 9-12° R) (wie unter den Gelatineverfahren angegeben). Nach beendetem Tonen werden die Abzüge gewaschen (welches nur $^1/_2$-$^3/_4$ Stunde in Anspruch nimmt) und im Uebrigen, wie Albuminbilder weiter behandelt. (Da die Schicht in trockenem Zustande leicht scharfe Brüche bekommt, so ziehe man die noch feuchten Copieen auf Carton!)

Die einfache Behandlung, klaren Weissen, prächtigen Töne und weichen Bilder machen das Collodionpapier sehr empfehlenswerth.

Preise für Celloïdinpapier Dr. Kurz 25 Blatt 13 : 18 cm 2,75 Mk.,

Chlorsilbercollodionpapier von Christensen à Bogen 46 : 58 cm 65 Pf.

IV. Capitel.

Lichtpausverfahren.

Die Lichtpausverfahren entsprangen dem Bedürfniss nach einem billigen Ersatz für die Silbersalze. Schon frühzeitig hatte man erkannt, dass zwar die Silbersalzmethoden in Bezug auf Wiedergabe aller Feinheiten der Zeichnung das denkbar Möglichste leisten, für den Fabrikanten, den Architecten, den Zeichner etc. aber noch zu kostspielig und umständlich sind, um als bequemes Hilfsmittel zur Vervielfältigung (zum Pausen) von Entwürfen, Plänen, Zeichnungen etc. ausgedehnte Verwendung zu finden. In diesen Kreisen machte sich vielmehr der Wunsch geltend nach einem Verfahren, welches sich nicht allein rasch und leicht ausführen lässt, sondern in erster Linie billig ist.

Die ersten Versuche, solche Verfahren ausfindig zu machen, datiren bis in die 40er Jahre. Gegenwärtig steht uns eine reiche Auswahl zu Gebot, von denen die überwiegende Mehrzahl auf der Lichtempfindlichkeit der Eisen- und Chromsalze beruht.

(Obschon unter »Lichtpausen« auch sämmtliche Silbersalzmethoden zu verstehen sind, so begreift man unter diesem Namen allgemein nur die Verfahren ohne Silbersalze.)

Alle Lichtpausverfahren lassen sich eintheilen in positiv und negativ copirende, d. h. in solche, welche unter einer durchsichtigen Zeichnung (meist auf Pauspapier) entweder die schwarzen Striche des Originals dunkel und den hellen Grund hell wieder geben (also positiv) oder umgekehrt: die schwarzen Striche weiss und den weissen Grund dunkel (negativ).

Das Princip, welches diesen Erscheinungen zu Grunde liegt, ist für die Verfahren mit Eisensalzen folgendes:

Werden Eisenoxydsalze in Verbindung mit organischen Substanzen unter einer Zeichnung dem Lichte ausgesetzt, so werden sie an den belichteten Stellen zu Eisenoxydulsalzen reducirt. Auf ein derartig belichtetes Papier kann man nun eine Färbung auf zweierlei Weise hervorbringen: entweder, indem man ein Reagens auf die belichteten (Eisenoxydul) oder auf die unbelichteten (Eisenoxyd) Stellen des empfindlichen Papiers wirken lässt.

So gibt beispielsweise *Ferricyankalium* oder Kaliumferridcyanid, auch Kaliumeisencyanid (rothes Blutlaugensalz) $FeCy_6K_3$ nur mit den Eisenoxydulsalzen (also an den belichteten Stellen) einen blauen Niederschlag. Unter einer Zeichnung copirt, wird das Bild hiernach weisse Linien auf blauem Grunde zeigen (Negativ). (Unter einem photographischen Negativ copirt, erhält man jedoch, wie leicht einzusehen, eine positive Copie.)

Andererseits gibt *Ferrocyankalium* oder Kaliumferrocyanid, auch Kaliumeisencyanür (gelbes Blutlaugensalz) $FeCy_6K_4 + 3H_2O$ nur mit dem Eisenoxydsalz (d. s. die unbelichteten Stellen) einen blauen — mit dem Eisenoxydulsalz (d. s. die belichteten Stellen) aber einen weissen Niederschlag (von Berliner Weiss). Eine Copie nach einer Zeichnung mit Ferrocyankalium behandelt, wird daher ein Bild in blauen Linien auf weissem Grunde ergeben (ein Positiv).

Aus der grossen Zahl der verschiedenen, zum Theil patentirten Lichtpausverfahren, wähle ich nur diejenigen heraus, welche sichere Resultate verbürgen.

Zum Voraus bemerke ich, dass streng genommen nicht alle der nachstehend angeführten Lichtpausverfahren zur Hauptgruppe I (den direct copirenden Verfahren) gehören; trotzdem habe ich eine Trennung vermieden, um eine bessere Uebersicht zu ermöglichen.

A. Lichtpausverfahren mit Eisensalzen.

I. Cyanotypieen.

(Lichtpausen mit weissen Linien auf blauem Grunde.)

Man stellt die lichtempfindliche Lösung her durch Auflösen von:

8 gr. rothem Blutlaugensalz in 50 ccm dest. Wasser und 10 gr. citronensaurem Eisenoxydammoniak in 50 ccm dest. Wasser. Jede Lösung wird für sich filtrirt; dann mischt man beide zusammen im Dunkeln. (Die Mischung hält sich, im Dunkeln aufbewahrt, mehrere Wochen.)

Gute Erfolge sind nur dann zu erwarten, wenn man die reinsten Chemikalien verwendet.

Ist das rothe Blutlaugensalz an der Oberfläche zersetzt, so wird seine wässrige Lösung nicht gelbbraun, sondern blaugrün. Solche Krystalle müssen vor dem Gebrauch erst durch Waschen sorgfältig gereinigt werden.

Ebenso enthält das citronensaure Eisenoxyd-Ammoniak oft Eisenoxydulsalz, wodurch die Lösung stark grünblau gefärbt wird und die Lichtpausen nicht rein herzustellen sind.

Das Ansetzen der lichtempfindlichen Mischung und Präpariren des Papieres hat bei Gas- oder Lampenlicht zu geschehen.

Eine sehr gute Vorschrift ist auch die von A. Fisch. Darnach mischt man

a) 95 gr. Weinsäure,
375 ccm dest. Wasser,
80 ccm flüssiges Eisenchlorid von 45° B,
175 ccm Ammoniak

mit b) 80 gr. rothes Blutlaugensalz,
370 ccm dest. Wasser.

Die lichtempfindliche Mischung wird mit einem breiten Pinsel oder weichen Schwamm auf gut geleimtes Zeichnenpapier (welches man auf ein Reissbrett spannt) aufgetragen, mit einem Vertreibpinsel egalisirt und dann das Papier zum

Trocknen (im Finstern) an Klammern aufgehängt, oder noch besser am Ofen oder über einer Flamme rasch getrocknet.

Frisches Papier sieht grünlich gelb aus. Wird es, vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, aufbewahrt, so hält es sich ziemlich lange.

Hinsichtlich der Ausführung der als Cliché dienenden Zeichnungen, sollen nur Farben verwendet werden, welche absolut lichtundurchlässig sind; die gewöhnliche schwarze Tusche entspricht dieser Forderung (besonders wenn sie etwas dünn ist) nicht ohne Weiteres. Erst wenn man ihr einige Krystalle von doppeltchromsaurem Kali (Kaliumbichromat) zusetzt, erfüllt sie diese Bedingung.

Ausserdem führe man die Zeichnungen auf nicht zu starkem Pauspapier aus, weil das lichtempfindliche Papier auf die Rückseite der Zeichnung gelegt und, in einen Copirrahmen gespannt, dem Lichte ausgesetzt wird. Ist das Pauspapier zu dick, so erhält man keine scharfe, deutliche Copie; in diesem Falle kann man Schicht auf Schicht copiren, wobei ein Bild in verkehrter Stellung resultirt, welches seinerseits als Matrize zu weiteren Copieen dient.

Das Copiren geschieht in der Sonne oder bei zerstreutem Tageslicht. Von Zeit zu Zeit öffnet man (im Schatten) den Copirrahmen auf einer Seite und sieht nach, wie weit der Process vorgeschritten ist. Die tiefsten Töne müssen grau erscheinen, wenn das Copiren unterbrochen werden darf; man berücksichtige, dass die Lichtpausen bei dem darauf folgenden Waschen bedeutend heller werden, copire also sehr kräftig!

Die fertig copirten Drucke werden in eine Schale mit Wasser gelegt und solange gewaschen, bis sich Letzteres nicht mehr färbt. Man erhält schliesslich ein Bild mit reinen weissen Linien auf dunkelblauem Grunde.

Diese blaue Farbe lässt sich noch intensiver hervorbringen, wenn man die Copieen jetzt einige Minuten in verdünnte Salzsäure (1 : 15-20) legt und dann mit reinem Wasser nachwäscht. Sind die Lichtpausen zu dunkelbau gewor-

den, so hilft ein Eintauchen in schwach ammoniakalisches Wasser.

Nachträgliche Einzeichnungen oder Correcturen auf Blaudrucken lassen sich vornehmen:

a) mit einer schwachen Lösung von oxalsaurem Kali (um blendend weisse Linien auf blauem Grunde zu erhalten),

b) mit einer Mischung von rother Anilintinte mit kohlensaurem Natron, (um rothe Linien zu erhalten).

(Das kohlens. Natron entfärbt das Berlinerblau momentan und so steht nachher die rothe Tinte auf weissem Grunde).

Die blaue Farbe der Cyanotypieen kann auch in eine schwarze übergeführt werden. W. Lagrange erreicht dies durch: Schwimmenlassen der Lichtpausen mit der Bildseite auf einer 1-2%igen Silbernitratlösung (wodurch das Bild fast ganz verschwindet, indem das Berlinerblau in eine hellgelbe Verbindung von Ferridcyansilber und basisch salpeters. Eisenoxyd übergeführt wird), dann gutes Waschen und Reduciren der Silberverbindung zu Metall mit Eisenoxalatentwickler, (vorher ist das Papier am Tageslicht mit Ammoniak zu räuchern).

Einen hübschen braunschwarzen Ton erzielt man, wenn die Copieen nach gutem Wässern in eine tanninhaltige Sodalösung getaucht werden. Man verdünnt dazu eine concentrirte Sodalösung und setzt so viel trockenes Tannin unter Umrühren hinzu, als sich ohne Bodensatz auflöst; dann verdünnt man das Ganze mit 2-3 Vol. Wasser.

II. Positiver Blauprocess.

(Blaue Linien auf weissem Grunde.)
(Nach G. Pizzighelli.)

Die lichtempfindliche Lösung besteht aus:

20 ccm Gummiarabicumlösung 1:5
8 „ citronensaures Eisenoxydammoniak 1:2
5 „ Eisenchlorid 1:2.

Diese Substanzen werden im Dunkeln (bei Gas- oder Lampenlicht) in der angegebenen Reihenfolge mit einander gemischt (sonst gibt es klumpige Zusammenballungen).

Zuerst ist die Mischung dünnflüssig, wird dann zäher, nach einigen Stunden so weich wie Butter und zugleich trübe. In dieser Consistenz ist sie zur Präparation des Papiers am geeignetsten. Sie hält sich, wohlverschlossen im Dunkeln aufbewahrt, einige Tage und bleibt so lange brauchbar. Das Auftragen des lichtempfindlichen Präparates erfolgt bei Gas- oder Lampenlicht mit Hilfe eines breiten Borstenpinsels, oder einer Sammetbürste (d. i. ein Brettchen mit Sammet überzogen) auf das gut geleimte und auf ein Reissbrett mit (Reisszwecken oder Klammern) sehr gut befestigte Papier möglichst rasch und gleichmässig in nicht zu dicker Lage. Hat man einen Pinsel zum Auftragen benützt, so egalisirt man mit einem Vertreiber, sobald der Pinsel anfängt, am Papier zu haften. Das Papier wird in einem warmen, dunklen Raume rasch getrocknet, damit die Lösung keine Zeit findet, in die Papiermasse einzudringen Dann belichtet man unter einer Zeichnung in der Sonne etwa 5-10 Minuten, im Schatten 15 Minuten und länger, bis die Striche der Zeichnung hell auf dunklem Grunde erscheinen. Nunmehr wird die Copie auf ein Brett oder eine Glasscheibe gelegt und mit einem weichen Pinsel mit einer Lösung von 1 Theil gelbem Blutlaugensalz in 5 Theilen Wasser rasch und ohne aufzudrücken, bestrichen. Das Bild kommt sofort in dunkelblauer Farbe zum Vorschein und sobald alle Details da sind, spült man die Entwicklungslösung, ohne zu zaudern, unter einem Wasserstrahl ab, hütet sich dabei aber, dass weder von der Entwicklungslösung noch beim Waschen Spuren von Ferrocyankalium auf die Rückseite des Papieres gelangen, weil dadurch blaue Flecken entstehen, die auch auf der Vorderseite sichtbar werden. Nach einigem Waschen legt man das Bild in eine Schale mit verdünnter Salzsäure 1-10; dadurch wird das Bild dunkler, der Grund reiner und

der Gummieisenüberzug geht fort. Schliesslich wäscht man die Copieen in mehrmals gewechseltem Wasser und hängt sie zum Trocknen auf. Zu kurz copirte Lichtpausen werden zu dunkel, zu lang copirte, zu hell.

III. Tintenprocess.

(Schwarze Linien auf weissem Grunde.)

Die Grundlage des Tintencopirprocesses bilden gewisse Eisenoxydsalze, welche durch Belichtung in Eisenoxydulsalze übergeführt werden. Lässt man auf ein solchergestalt belichtetes Papier Gallussäure oder Tannin einwirken, so bildet sich mit Eisenoxydsalzen (an den nicht belichteten Stellen) ein schwarzer Niederschlag von gallus- oder gerbsaurem Eisenoxyd (Tinte), während die Oxydulsalze (an den belichteten Stellen) sich nicht oder nur äusserst langsam färben. Man bekommt daher von einer Zeichnung eine positive Copie in schwarzen Linien auf weissem Grunde.

Die Schwierigkeit liegt nur darin, den Grund auch wirklich weiss und sauber zu erhalten.

Colas präparirt sein »Galluseisenpapier« durch Auftragen (mittelst eines Schwammes wie oben angegeben) folgender lichtempfindlichen Mischung:

a) 10 gr. schwefels. Eisenoxyd
   100 ccm Wasser
b) 10 gr. Weinsäure
   100 ccm Wasser
c) 10 gr. Gelatine
   100 ccm Wasser
   (warm gelöst)
d) 20 gr. Eisenchlorid

Man mischt a mit b, giesst beides in c und fügt d hinzu.

Das Copiren ist beendigt, wenn die belichteten Stellen vollkommen weiss geworden sind. Alsdann bringt man die Copieen in ein sog. Fixirbad (nach Vogel):

4 gr. Gallussäure
½ - 1 gr. Oxalsäure
1000 ccm Wasser,

worin die Lichtpausen ca. 3 Minuten tüchtig abgewaschen

werden und die Zeichnung sofort in schwarzen Linien erscheint. Bei zu kurzer Belichtung färbt sich der Grund mit, bei zu langem Copiren werden die dunklen Linien nur grau. Nachdem alle Einzelheiten erschienen sind, wäscht man die Copieen in reinem Wasser sorgfältig von beiden Seiten und hängt sie dann zum Trocknen auf.

Etwaige Correcturen auf diesen Tintenbildern führt man aus mit einer Auflösung von:

10 gr. Pottasche
10 „ saurem Kleesalz
50 ccm dest. Wasser

Vor jedem Gebrauch gut umschütteln!

oder: 1 Tropfen Schwefelsäure auf 50 Tropfen Wasser.

Hieran anschliessend, mögen noch 2 auf anderen Principien beruhende Vorschriften folgen, um Lichtpausen in schwarzen Linien auf weissem Grunde herzustellen:

Vorschrift I. (Engl. Patent Dr. Nichols, nach Americ. Amat. Photogr.)

Man taucht das Papier in eine Lösung von:

6 gr. citronens. Eisenoxydnatrium
1,6 „ oxals. Kali
30 ccm Wasser

am Besten gleich frisch zu verbrauchen!

trocknet es und copirt so lange, bis ein schwaches Bild sichtbar wird. (Das präparirte Papier hält sich gut.)

Die Entwicklung geschieht auf einem Bade von:

12 gr. oxals. Kali
1 gr. Silbernitrat
60 ccm. Wasser

Es entsteht dabei ein Niederschlag, welchen man durch vorsichtiges Hinzufügen von Ammoniak wieder gänzlich aufgelöst.

Das Bild stürzt bei der Behandlung mit dem Entwickler momentan heraus und ist in etwa 1-2 Secunden fertig entwickelt. Darnach kommt es in eine Klärlösung von verdünnter Salzsäure, welche 3-4 mal erneuert werden muss.

Vorschrift II. (Nach Americ. Amat. Photogr.)

Man lässt gut geleimtes Papier auf folgender Lösung schwimmen:

10 gr. Eisenchlorid
10 gr. Citronensäure
240 ccm Wasser

Nach dem Trocknen copirt man so lange, bis das Bild schwach sichtbar wird, dann taucht man das Papier in Gelatinelösung, der man chinesische Tusche oder einen anderen dunkeln Farbstoff zusetzt. Die gefärbte Gelatine setzt sich nur an den belichteten Stellen des Bildes an. Man unterbricht den Process, sobald die nöthige Kraft erreicht ist und wäscht darauf.

Hinsichtlich des Papieres zu Lichtpausen wähle man nicht zu stark geleimtes und vor allen Dingen nicht zu stark satinirtes Papier! (Sehr gut ist Steinbach-Rohpapier.)

B. Lichtpausverfahren mit Chromsalzen.

Der Anilindruck

basirt darauf, dass an den unbelichteten Stellen eines mit Kaliumbichromat und Phosphorsäure lichtempfindlich gemachten Papiers durch Einwirkung von Anilindämpfen Anilinfarben (durch Oxydation des Anilins) entstehen, während an den belichteten Stellen (in Folge Reduction der Chromsäure zu Chromoxyd) keinerlei Bildung von Anilinfarben eintritt.

Die lichtempfindliche Mischung besteht aus:

15 gr. glasige Phosphorsäure
5,8 gr. Kaliumbichromat
100 ccm dest. Wasser

(hält sich gemischt gut.)

Damit bestreicht man (mit einem Schwamm) gut geleimtes Papier (gutes Conceptpapier) möglichst gleichmässig und trocknet rasch (am besten an einem warmen Ofen).

(Man hüte sich, von der Lösung etwas auf die Kleider zu bringen, da sie grüne Flecken verursacht und Löcher frisst, auch muss der Schwamm sofort nach Gebrauch gut gereinigt werden, weil er sonst hart und unbrauchbar wird!)

Nach dem Copiren, welches in der Sonne 3-4 Minuten, in zerstreutem Lichte etwa 30-40 Minuten dauert, (Pauspapier vorausgesetzt) legt man die Copieen (gelbe Zeichnung auf

grüngrauem Grunde) auf den Boden eines Räucherkastens, d. i. eine flache Kiste von Pappe (einige Centimeter hoch), an deren Deckel innen zwei Tuchstreifen befestigt sind. Auf den einen Streifen giesst man etwa 20-40 Tropfen rohes Anilinöl, den andern befeuchtet man mit Wasser, das etwas Ammoniak enthält. (Auf 1 Glas Wasser rechnet man einige Tropfen Ammoniak und sprengt davon auf das Tuch.)

In 5-10 Min. ist das Bild fertig entwickelt; es wird tiefviolett, welche Farbe in Sonne und Luft ächt ist. War die Expositionszeit zu kurz, so darf man nicht zu lange räuchern, weil sich sonst der Grund intensiv gelb färbt. War aber zu lange copirt, so dauert die Räucherung entsprechend länger. Uebrigens arbeitet ein neuer, frisch eingesprengter Räucherkasten schlecht und darf man deshalb bei den ersten Fehlversuchen nicht verzagen. Nach dem Entwickeln wird das Bild gewaschen; setzt man dem Waschwasser Ammoniak, etwa 5% zu, so färbt sich die Copie blau. Säuren verändern den Farbenton in grün; sie haben den Vortheil, das Chromoxyd aufzulösen, wodurch der Grund reiner wird; (dies geschieht am besten mit 1%iger Schwefelsäure). Den blauen Ton kann man nach vollständigem Auswaschen der Säure wieder erzeugen durch Behandlung der Pausen mit 1-2%iger Ammoniaklösung. Der violette sowohl als der blaue und grüne Farbstoff ist ächt und verbleicht nicht am Lichte.

W. Weissenberger rühmt auf Grund einer Reihe von Untersuchungen über den Anilindruck als rationellste lichtempfindliche Mischung (zum Präpariren des Papieres):

3 gr. Kaliumbichromat,
8 gr. phosphorsaures Natron,
3 gr. Magnesiumchlorid,
40 ccm Wasser.

Bezüglich der Wahl des zu verwendenden Papieres warnt er besonders vor holzstoffhaltigem, weil solches sich im Räucherkasten gelb färbt.

Den Anilindruck hat man ausser für Zeichnungen auch noch für verschiedene andere Zwecke nutzbar gemacht, so

z. B. zum Pausen von Spitzen, Geweben und für den Naturselbstdruck (zur Herstellung getreuer Copieen von Pflanzenblättern). Man setzt in letzterem Falle hinter dem natürlichen Blatt ein auf die oben angegebene Weise lichtempfindlich gemachtes Papier in einem Copirrahmen dem Lichte aus, entwickelt und wäscht wie beschrieben; dann behandelt man die Copie mit schwacher Gallussäure, wodurch sie dauerhaft und schön grün wird.

Ein sehr gutes Lichtpausverfahren ist auch die Anthrakotypie von G. Pizzighelli, worüber ein eigenes Schriftchen im Verlage von W. Knapp in Halle erschienen ist.

V. Capitel.

Pizzighelli-Platindruck.

(Direct copirend.)

Das Wesen des Platindruckes oder der Platinotypie besteht darin, dass Ferridoxalat oder dessen Doppelsalze im Lichte zu Ferrooxalat reducirt werden und dass dieses Ferrooxalat in Gegenwart von Kalium- oder Ammoniumoxalat die Fähigkeit besitzt, Platinsalze (wie Kaliumplatinchlorür) zu Platinschwarz zu reduciren.

Nach Eder verläuft der Process nach der Gleichung

$$6(FeC_2O_4) + 3(K_2PtCl_4) = 2(C_2O_4)_3Fe_2 + Fe_2Cl_6 + 6KCl + 3Pt.$$

Ferrooxalat — Kaliumplatinchlorür — Ferridoxalat — Ferrichlorid — Chlorkalium — Platin.

Die Erklärung für den Vorgang beim direct copirenden Platinverfahren ist folgende:

Setzt man zur lichtempfindlichen Mischung eines jener oxalsauren Salze (z. B. Natriumferridoxalat), welche sonst zur Entwicklung benutzt werden, (siehe „Platindruck“ unter Gruppe II „Entwicklungsverfahren“) so bewirken diese schon

beim Copiren unter dem Einfluss der Feuchtigkeit der Luft an den belichteten Stellen eine Reduction des Platinsalzes zu metallischem Platin.

Die Behandlung des käuflichen, fertigen Platinpapiers ohne Entwicklung, des sogenannten Pizzighelli-Platinpapiers ist ausserordentlich einfach: Es wird unter einem Negativ im Copirrahmen dem Tageslicht so lange ausgesetzt, bis das Bild die richtige Kraft hat, (nicht dunkler) dann kommt es sofort in sehr verdünnte Salzsäure 1:80, welche nach je 1-2 Minuten erneuert wird (im Ganzen etwa 2-3 mal) und ist nach kurzem Waschen mit gewöhnlichem Wasser etwa in 10 Minuten fertig.

Das Papier muss in Chlorcalciumbüchsen aufbewahrt werden, vor dem Gebrauch aber eine geringe Feuchtigkeit besitzen, die man ihm durch Halten über Wasserdämpfe, ertheilt, wobei das Papier nicht nass werden darf. Für den Platindruck sind sehr contrastreiche und in den Lichtern stark gedeckte Negative erforderlich.

An Lichtempfindlichkeit ist das Platinpapier dem Albuminpapier überlegen, an Beständigkeit steht ihm nur noch der Pigmentdruck gleich.

In der That haben die Bilder auf Platin einen eigenen, künstlerischen Reiz. Sie ähneln durch ihren schwarzen oder bräunlichen Ton einer Tuschzeichnung oder einem Kupferstich und machen in ihrem einfachen, matten Gewande mit den sammtartigen Tiefen einen entschieden vornehmen Eindruck. Noch schönere Resultate als mit dem direct copirenden erhält man mit dem Platinpapier mit Entwicklung, wovon weiter unten die Rede ist. Direct copirende Platinpapiere kommen unter dem Namen Pizzighellipapier in den Handel. (Preis pro 12 Blatt 13:18 cm 2 Mk.)

Der sog. Silberplatindruck von Dr. Hesekiel ist kein Platin-, sondern ein Silberverfahren, bei welchem nur eine Platintonung in Anwendung kommt. Das Papier ist ein mattes Silberpapier und copirt intensiv roth. Nach dem Copiren wäscht man die Bilder so lange, bis das Waschwasser

sich nicht mehr trübt, dann bringt man sie in ein Platintonbad, (wie auf Seite 214 angegeben) bis in der Durchsicht alle rothen Flecken verschwunden und die Copieen violettschwarz geworden sind. Gleich nach dem Tonen werden die Bilder tüchtig gewaschen und nun in ein angesäuertes Fixirnatronbad gelegt, worin sie ca. 10 Minuten bleiben. Während die Abzüge vor dem Fixiren noch eine unangenehme Farbe zeigten, wird man nach dem Fixiren erstaunt sein, wie schön die Bilder sich präsentiren. Das Silberplatinpapier wäre sonach sehr zu empfehlen. Man darf sich jedoch nicht in dem Glauben wiegen, dass die mit Platin getonten Bilder ebenso haltbar sind, als wirkliche Platinbilder; die Haltbarkeit ist vielmehr keine bedeutend grössere als die vergoldeter Silberbilder. Ein Uebelstand des Silberplatinpapieres ist die geringe Lichtempfindlichkeit. (Preis für 25 Blatt 13:18 cm Mk. 3,20.)

Gruppe II.

Copirverfahren mit nachfolgender Entwicklung.

VI. Capitel.

Bromsilbergelatine-Verfahren.

(Copieen auf Eastman-, Stolze-, Just- etc -Papier.)

Eine ganz ausserordentliche Verbreitung hat das Copirverfahren auf Bromsilbergelatine gefunden, weniger zu Contactabdrücken im Copirrahmen (in derselben Grösse wie das Negativ), als vielmehr zu Vergrösserungen, wozu es sich in Folge seiner grossen Lichtempfindlichkeit vortrefflich eignet.

Die Farbe der fertigen Copieen ist ein reines Schwarz

bis Sepiabraun und die Haltbarkeit der Bilder steht denen der Pigment- und Platindrucke am nächsten. Das Papier selbst besitzt einen schwachen Glanz.

Der lichtempfindliche Körper, sowie der Bildträger, sind dieselben, wie bei den Trockenplatten — Bromsilber und Gelatine.

Unter den genannten Papieren nimmt das der Eastman Cie. eine hervorragende Stelle ein, da es in tadelloser, stets gleichmässiger Qualität in den Handel kommt. Es ist den anderen ähnlichen Papieren gegenüber verhältnissmässig) unempfindlich (was in vielen Fällen ein Vortheil ist) und diese Eigenschaft bedingt eine etwas längere Exposition sowie die Neigung zu Härten (zu grossen Contrasten), doch können Letztere durch richtige Exposition und vor allem richtige Entwicklung ganz und gar vermieden werden.

Von deutschen Bromsilbergelatine-Papieren sind besonders als gute hervorzuheben: die von Dr. Stolze-Berlin und Dr. Just-Wien. Beide zeichnen sich durch grosse Lichtempfindlichkeit aus, beanspruchen desshalb die grösste Aufmerksamkeit beim Arbeiten.

Die Bromsilbergelatinepapiere müssen, vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, kühl und trocken aufbewahrt, auch dürfen sie nicht Ammoniak- oder Säuredämpfen oder einer Schwefelwasserstoffatmosphäre ausgesetzt werden (mit Albuminpapier dürfen sie nicht zusammenliegen!).

Das Oeffnen der Packete mit Bromsilbergelatinepapieren darf weder bei Gas- noch Lampen-, auch nicht bei Kerzenlicht oder beim Lichte eines Streichholzes erfolgen, weil die Schicht selbst dafür empfindlich ist. Vielmehr sind alle Manipulationen als: Herausnehmen aus der schützenden Hülle, Einlegen in den Copirrahmen (oder Befestigen auf einem Reissbrett zum Zweck des Vergrösserns) etc. beim Lichte der Dunkelkammer (für Letztere genügt gelbes Licht) vorzunehmen.

Soll eine Contact-Copie im Copirrahmen unter einem

Negativ hergestellt werden, so wird der Rahmen ebenso beschickt wie beim Albuminverfahren.

Die Schichtseite des lichtempfindlichen Bromsilberpapiers ist die nach innen gerollte Seite; liegt das Papier in Packeten flach, so findet man die Schichtseite durch behutsames Betupfen mit einem befeuchteten Finger an einer Ecke des Papiers; die klebrige Seite ist die Schichtseite.

Im Copirrahmen wird die Schicht des empfindlichen Papiers auf die Schicht des Negativs gelegt.

Die grösste Schwierigkeit, mit solchen Papieren zu arbeiten, bietet die Ermittlung der Expositionszeit. Da sich die Controle beim Belichten des Bildes ebenso wie bei einem Negativ vollkommen der Beurtheilung entzieht, so gibt nur die Erfahrung das Mittel an die Hand, die Exposition zu treffen. Trotzdem wird das scheinbar ganz dem Zufall anheimgegebene. Gelingen einer guten Bromsilbercopie zu einem Arbeiten mit nahezu constanter Sicherheit, sobald man nach gewissen Principien verfährt, z. B.

1) Man mache stets eine Probecopie auf einem kleinen Streifen des lichtempfindlichen Papiers und entwickle sie; fällt die Probe gut aus, dann schreite man zum definitiven Copiren des Bildes, event. wiederhole man die Probe. Bei ungleich dichten Negativen lege man den Probestreifen so auf, dass er einen Theil der verschieden abgestuften Flächen des Negativs deckt.

2) Man benütze immer dieselben Lichtquellen von annähernd gleicher Helligkeit — am besten einen Siemens'schen invertirten Regenerativ- oder sonstigen Gasbrenner, oder eine Petroleumlampe (mit stets derselben Dochthöhe) oder schliesslich eine Stearinkerze. Verwendet man Letztere, so muss man mit dem Exponiren warten, bis die Flamme ihre grösste Höhe erreicht hat (mindestens 1 Min.)

3) Man exponire Negative gleicher Dichte immer bei demselben Abstand von der Lichtquelle, (da das Licht im Quadrat der Entfernung abnimmt, so beeinflusst jedes Nähern oder Entfernen ungemein die Exposition) und zwar je dichter das Negativ, um so intensiver sei die Beleuchtung, d. h. um so näher rücke man den Copirrahmen an die Lichtquelle und umgekehrt — je dünner, kraftloser das Negativ, um so weiter stelle man den Rahmen auf. Allzunahe an das Licht darf man jedoch nicht herangehen, besonders mit grossen Platten, weil sonst die Mitte des Negativs übermässig mehr Licht als die Ränder erhält — also eine ungleichmässige Beleuchtung stattfindet. Um dies zu vermeiden und um auch in grösserer Nähe der Lichtquelle arbeiten zu können, verwende man einen parabolischen Reflector, der möglichst genau im Brennpunkte anzubringen ist. Ferner muss der Copirrahmen vollkommen senkrecht zur Axe des Lichtkegels aufgestellt werden, sonst entsteht ebenfalls eine ungleichmässige Beleuchtung.

Ein Siemens'scher invertirter Regenerativbrenner, der in Folge seiner äusserst günstigen Anordnung (die Flamme brennt abwärts) ein absolut ruhiges, intensives Licht gibt, ist zu solchen Arbeiten wie geschaffen. Hier hat man nur nöthig, den Copirrahmen direct unter die Flamme in einem Abstand von etwa $^1/_2$—1 Meter auf einen Tisch zu legen und zu exponiren.

Bei Verwendung anderer Gasbrenner (oder Petroleumlampen oder Kerzen) muss man sich eine kleine Hilfsvorrichtung construiren, um den Copirrahmen stets in gleicher Distanz vom Lichte und genau senkrecht zur Axe des Lichtkegels aufzustellen. Benützt man eine stehende Petroleumlampe, so hilft man sich etwa mit einem Plattenständer, (der die Entfernung fixirt) an dessen einer Langseite die Petroleumlampe hingestellt, an der anderen Seite der

Copirrahmen in entsprechender Höhe gehalten wird. Der Copirrahmen liegt rechts und links an zwei Leisten an, die am Plattenständer befestigt sind. Soll die Entfernung grösser sein, so placirt man 2 Plattenböcke hintereinander oder einen Plattenständer nebst einer kleinen Entwicklungsschale, (oder was man sonst gerade zur Hand hat).

Die Wirkung ungleich dichter Negative lässt sich auf Bromsilbergelatinepapier einigermassen ausgleichen, entweder durch zeitweises Bedecken der durchsichtigeren Seite des Negativs während des Copirens (mit einem Stück Papier oder Carton, welches ununterbrochen bewegt werden muss damit auf dem Bilde keine scharfe Contour entsteht) oder dadurch, dass die undurchsichtigere (dichtere) Seite des Negativs der Lichtquelle näher (als die durchsichtigere Seite) gebracht wird.

Zum Exponiren legt man auf den beschickten Copirrahmen einen etwas grösseren Carton und bringt das Ganze in die richtige Lage zum Licht.

(Vorher hat man zum Secundenzählen entweder eine Secundenuhr in unmittelbarer Nähe der Lampe resp. des Lichtes aufgehängt, oder einen Metronom (Taktmesser für Clavierspieler) mit Glocke in Bewegung gesetzt, welcher durch das Signal eine bestimmte Zahl von Secunden angibt.)

Wenn alles in Ordnung ist, exponirt man durch rasches Wegziehen des Cartons (vom Copirrahmen) und legt nach Ablauf der Belichtungszeit denselben schnell wieder auf.

Die Exposition für diese Papiere ist sehr kurz. Bei einem normalen Negativ 13 : 18 cm in einer Entfernung von vielleicht ½ Meter von einer guten Petroleumlampe beträgt die Belichtung (für Eastmanpapier) ca. 10-20 Secunden — bei dünnen Negativen entsprechend kürzer, — bei dichteren länger.

Man exponire eher etwas zu lange, nur nicht zu kurz! Ein reichlich exponirtes Bild lässt sich durch verständige Entwicklung oft noch retten, ein zu kurzes dagegen nicht. Eine zu kurze Belichtung bewirkt harte Bilder und hat noch

den Nachtheil, dass Letztere im Fixirnatron um ein Merkliches, oft um ein ganz Bedeutendes kräftiger (dunkler) werden als sie nach beendeter Hervorrufung erschienen. Dies tritt immer auf, wenn ein Bild zu lange im Entwickler gequält wird. Umgekehrt deutet ein Dunklerwerden der Copieen im Fixirnatron darauf hin, dass die Exposition zu kurz war.

Die Entwicklung der exponirten Copieen braucht ebensowenig, wie die der Negative, unmittelbar nach der Belichtung zu geschehen, man kann damit oft tage- und wochenlang warten, doch wird man sie in den meisten Fällen gleich oder an demselben Tage vornehmen. Dazu richtet man eine Schale (aus Porzellan oder Papiermâché oder lackirtem Blech) sauber her und füllt dieselbe etwa 1 cm hoch mit dest. Wasser, sodass der Boden eben reichlich bedeckt ist. In die Schale legt man die Copieen und taucht sie vollkommen unter, dreht die Schicht des Papieres schliesslich nach oben und giesst nach $^1/_2$ - 1 Minute das Wasser in eine Flasche zurück (um es noch mehrmals für andere Bilder zu verwenden).

Durch Eintauchen in Wasser wird das Papier geschmeidig und legt sich flach an den Boden der Schale an, ferner wird die ursprünglich sehr trockene Schicht befähigt, die Hervorrufung sofort gleichmässig anzunehmen. Ehe man den Entwickler aufgiesst, lässt man das Wasser einige Minuten gut ablaufen.

Das Hervorrufen kann verschiedentlich gehandhabt werden: entweder

1) indem man die Copieen zunächst mit altem Entwickler etwa $^1/_4$ - $^1/_2$ Minute behandelt, darnach den Entwickler zurückgiesst und mit frisch angesetztem das Bild herausholt (evt. durch Zusatz von altem Entwickler kräftigt) und fertig entwickelt. (Alter Eisenoxalatentwickler wirkt durch seinen Gehalt an Oxydsalz verzögernd). Oder

2) (gilt nur für Oxalatentwickler) indem man ausschliesslich mit frischem Entwickler arbeitet, mit der Modification, dass zu dem vollen Quantum oxalsaurem Kali zu-

erst nur ein Bruchtheil der nöthigen Menge Eisenvitriol zugefügt wird. Damit beginnt man die Hervorrufung und setzt von der in einem besonderen Messcylinder in Bereitschaft gehaltenen Eisenvitriollösung während der Entwicklung je nach Bedürfniss in kleinen Portionen nach und nach zu; (sehr empfehlenswerthe Methode!). Oder

3) (nach Dr. Just) indem man die angefeuchtete Copie mit der Rückseite auf eine trockene Glasplatte, ein Brett, oder den Boden einer Schale derart legt, dass sie glatt auf der Unterlage haftet und die Entwicklung mit einem sehr weichen, sandfreien grossen Schwamm oder einem breiten weichen Pinsel, den man mit Entwickler reichlich getränkt hat, in raschen Zügen vornimmt. Dieser Entwicklungsmodus hat viel für sich: erstens kommt die Rückseite des Bildes (der Papierfilz) mit dem Entwickler gar nicht in Berührung, zweitens braucht man weniger Entwicklungslösung und drittens können einige Bildstellen stärker herausgeholt werden, indem man einfach mit dem Schwamm oder Pinsel diese Stellen öfter als die übrigen betupft. Auch hier kann man zuerst mit altem Entwickler beginnen und mit frischem fortsetzen.

Die Entwicklung der Bromsilbergelatinepapiere geht im Allgemeinen sehr rasch von Statten, viel rascher als die der Trockenplatten; im Durchschnitt dauert sie etwa 2-5 Minuten.

Hierzu sei noch folgendes bemerkt:

1) Die Dunkelkammerbeleuchtung sei möglichst hell; es genügt helles gelbes Licht, wie es durch eine gelbe Scheibe in Verbindung mit einer künstlichen Lichtquelle (Lampe oder Laterne) geliefert wird. Entwickelt man bei Tage an einem Dunkelkammerfenster, so genügen eine dunkelgelbe oder zwei hellgelbe Scheiben. Ich entwickle mit Vorliebe bei Gas- oder Petroleumlicht ohne jede gelbe, rothe oder sonstige gefärbte Scheibe und habe über Schleier nie zu klagen; bei einiger Vorsicht ist solcher nicht zu fürchten. Durch verschiedene Versuche habe ich constatirt, dass das Bromsilber in feuchtem Zustande ein- bis zweimal unempfindlicher als in

trockenem Zustande ist. Ich lege daher nach der Exposition das lichtempfindliche Papier (ganz im Finstern) in eine Schale mit Wasser, dann zünde ich in etwa 2 Meter Entfernung die Gasflamme oder Petroleumlampe an, giesse den Entwickler über das Bild, (wobei ich mich anfänglich in dem Abstand von 2 Meter vom Licht entfernt halte, bis das Bild anfängt zu erscheinen) und beobachte nur die Vorsicht, dass das Licht nicht direct auf das Bild trifft. (Wenn die Lampe ein klein wenig tiefer steht, als man entwickelt, so wird die Copie derart beschattet, dass man hinsichtlich der Wirksamkeit des gebrochenen Lichtes beruhigt sein kann.) Ist das Bild nahezu fertig, so gehe ich an das Licht heran und betrachte es (nicht zu lange). Im entscheidenden Moment giesse ich den Entwickler ab und sofort verdünnte Essigsäure nach.

Ich ziehe diese Beleuchtung bei der Entwicklung allen anderen vor, weil sich die Kraft des Bildes leicht und sicher controliren lässt, was bei allen Beleuchtungen mit farbigen Gläsern erschwert, — bei rothem Licht oft unmöglich ist.

2) Man vermeide sorgfältigst, mit den Fingern auf die Schicht zu fassen (auch beim Schneiden des Papiers, Einlegen in den Copirrahmen, Einweichen u. s. w.,) da dieselbe gegen Schweiss sehr empfindlich ist. Sehr unangenehm machen sich Fingergriffe bei saurer oder neutraler Entwicklung (mit Eisenoxalat) geltend, indem die fettsauren Salze des Schweisses eine grosse reducirende Wirkung ausüben, wodurch schwarze Flecken beim Entwickeln entstehen. Bei alkalischer Entwicklung (Hydrochinon, Eikonogen) tritt diese Erscheinung selten auf, weil die Fettsäuren vom Alkali des Entwicklers neutralisirt werden.

Ferner darf man weder auf der lichtempfindlichen Schicht kratzen, noch mit einem Messer ein Blatt zerschneiden, sonst entwickeln sich dort dunkle Marken.

3) Die Hervorrufung muss sofort unterbrochen werden, wenn das Bild die richtige Kraft angenommen hat; selbstverständlich ist hier nur eine Beurtheilung in der Aufsicht möglich. Ein wenig zu lange entwickelt, macht das Bild

russig. Man höre daher lieber einige Secunden zu frühe auf, giesse den Entwickler vollständig ab und warte, bis die geringe Menge Entwickler, welche in der Schicht noch festgehalten wird, die richtige Kraft zu Stande bringt. Das sofortige Unterbrechen der Entwicklung geschieht durch rasches Uebergiessen des Bildes mit sehr verdünnter Essigsäure (Eisessig 1 : 500 Wasser). Man darf sich dabei nicht lange besinnen, sondern muss die Essigsäure, sobald das Bild kräftig genug ist, schnell darüberschütten.

Die Behandlung mit Säure hat den Zweck, erstens eine Nachentwicklung zu verhindern und zweitens den Entwickler aus der Schicht und der Papiermasse zu entfernen. Insbesondere nach Anwendung des Oxalatentwicklers muss die Copie ein Säureband erhalten, sonst setzt sich in der Schicht und in der Papierfaser ein Niederschlag von basischem Eisensalz fest und verursacht eine gelbe Färbung.

Das Säurebad wird nach je 1-2 Minuten (im Ganzen 2-3 mal) erneuert, so lange, bis es sich nicht mehr trübt. Dann wäscht man mit Wasser kurz nach und bringt die Copie ins Fixirbad (1 : 8 und angesäuert wie auf Seite 139 beschrieben), worin das Fixiren in ca. 5 Minuten beendet ist. Im Uebrigen werden die Bilder wie Obernettercopieen behandelt. Nach dem Trocknen dunkeln die Bilder ein wenig nach, worauf man bei der Entwicklung Rücksicht nehmen muss.

Zu kräftig entwickelte Copieen auf Bromsilbergelatinepapier lassen sich sehr schön abschwächen, wenn man sie einige Zeit in frisch angesäuertem Fixirnatron liegen lässt. Oft geht die Abschwächung sehr rasch vor sich, (in etwa 10-20 Minuten) weshalb man Obacht geben und die Schale öfter bewegen muss.

Ueberexponirte, sehr contrastreiche Copieen mit tonigem Grunde können oft noch brauchbar gemacht werden, wenn man sie nach dem Fixiren und gutem Wässern mit einer sehr verdünnten, wässrigen Lösung von Cyankalium behandelt, welcher eine ganz geringe Menge Jod zugesetzt ist.

Dadurch verschwindet zugleich jeder event. gelbe Stich des Papieres; der Grund wird bei richtiger Anwendung schneeweiss. Man nehme nur nicht zu viel Jod in die Cyankaliumlösung!

Die besten Entwickler für Bromsilbergelatine-Papiere sind: Der für Trockenplatten gebräuchliche Eisenoxalat- und der Eikonogenentwickler; — Hydrochinon eignet sich weniger gut.

Ich lasse die Vorschriften hier nochmals folgen:

Oxalatentwickler:

a) 100 gr. neutrales oxalsaures Kali
350 ccm dest. Wasser
b) 100 gr. Eisenvitriol
300 ccm dest. Wasser
5 Tropfen chemisch reine Schwefelsäure.

Zum Gebrauch mische man 4-8 Theile Lösung a mit
1 Theil „ b

Die Eastman Cie. schreibt vor,
6 Theile Lösung a mit
1 Theil „ b
zu mischen und auf 140 ccm Mischung 1 ccm Bromkalium 1:10 hinzuzufügen.

(Zu viel Eisenvitriol zum oxalsauren Kali erzeugt einen gelben Niederschlag von oxalsaurem Eisenoxydul. Die Mischung darf nicht trübe werden (dies ist ein Beweis, dass der Entwickler zu viel Eisenvitriol enthält), sie muss vielmehr eine klare, orangerothe Flüssigkeit bilden.)

Als Verzögerer dient Bromkalium (1:10 tropfenweise) sowie alter Entwickler; man verwende Bromkalium so wenig als möglich, weil es den Farbenton der Bilder beeinflusst, dahingegen mache man von altem Entwickler in seiner Eigenschaft als Verzögerer erforderlichenfalls Gebrauch. (Alter Oxalatentwickler lässt sich theilweise regeneriren, wenn man ihn ans Licht stellt und ihm Eisendraht zusetzt.)

Die Töne mit Oxalat hervorgerufener Bromsilber-

copieen sind bei richtiger Exposition und mit frischem Entwickler rein blauschwarz, — bei etwas überexponirten Copieen und längerer Behandlung mit altem Entwickler ein Stich in's Braune.

Eikonogenentwickler:

a) 200 gr. Natriumsulfit
3000 ccm dest. Wasser
50 gr. Eikonogen
b) 150 gr. krystall. Soda
1000 ccm dest. Wasser

Zum Gebrauch mischt man 3 Theile Lösung a mit 1 „ „ b und 1-2 Theilen Wasser.

Die Copieen, mit Eikonogen hervorgerufen, zeigen eine angenehme, meist warme Färbung. Als Verzögerer wirken: Alter Entwickler, oder Verdünnung, oder Bromkaliumzusatz.

Auch der gemischte Eikonogen-Hydrochinonentwickler S. 131 Nr. III, sowie der Cristallosentwickler geben (Letzterer mit 1-1 $^1/_2$ Theilen Wasser verdünnt), sehr schöne Resultate.

Sehr hübsche warmbraune Töne sind mit dem von der Eastman Cie. vorgeschlagenen Entwickler zu erreichen:

a) 330 gr. neutr. oxals. Kali
1000 ccm dest. Wasser
b) 130 gr. Chlorkali
1000 ccm dest. Wasser
c) 500 ccm dest. Wasser
24 gr. Eisenvitriol
2 „ Citronensäure
2 „ Bromkalium

Zur Hervorrufung mischt man 20 Vol. Lösung a mit 5 „ „ b und 5 „ „ c. Je mehr man von Lösung b nimmt, desto brauner wird der Ton.

Die Belichtung muss für diesen Entwickler sehr reichlich (doppelt so lange als mit Oxalat oder Eikonogen) genommen werden.

Der braune Ton kann auch nachträglich durch folgende Färbung erhalten werden: Nachdem die Bilder fixirt und gewaschen sind, bereitet man:

a) 5 gr. rothes Blutlaugensalz
500 ccm Wasser
b) 5 gr. Urannitrat
500 ccm Wasser

Zum Gebrauch mischt man gleiche Theile von a und b.

In diese Mischung taucht man die Bilder, bis sie den gewünschten Ton haben, wäscht gut ab und fixirt nochmals 5 Minuten. Darauf erfolgt endgiltiges, sorgfältigstes Waschen.

Auf diese Weise entstehen warm rothe Töne. Warm braune erhält man, wenn die Bilder in dem Bade nur so lange gelassen werden, bis sie anfangen, sich braun zu färben. Darauf taucht man sie in eine schwache Alaunlösung, wäscht ab, fixirt und wäscht wie vorher.

Anmerkung: Dem Vertreter der Eastman Cie., Herrn de Bedts verdanke ich eine werthvolle Mittheilung, die ich auf diesem Wege auch weiteren Kreisen zugänglich machen will. Sie betrifft die Entwicklungsschalen für ganz grosse Papierbilder. Die Eastman Cie. benützt dazu ausserordentlich leichte, zusammenlegbare, flache Holzschalen, die aus weiter nichts bestehen, als aus 4 Stück etwa fingerdicken und 2 - 3 fingerbreiten Leisten, die sich mit einem am Boden in der Diagonale laufenden schwachen Holzkreuz zusammenschrauben lassen. Zwischen Leisten und Holzkreuz ist ein sehr schwaches Brettchen oder ein Pappdeckel eingeklemmt. In dieses Gestell legt man ein grösseres Stück feines Gummituch, wie es zu Regenmänteln benützt wird, klemmt es an den inneren Seiten zwischen Leisten und Boden, so, dass es flach aufliegt (und nach aussen über die Ränder hinausragt), — und die Schale ist fertig. Jedenfalls zeichnet sich Letztere durch Leichtigkeit, ebenso durch Billigkeit aus. Der Entwickler (nur Oxalat) wird bei der Eastman Cie. nicht auf das Bild aufgegossen, sondern mit einem breiten, sehr weichen Pinsel auf das Bild gestrichen.

Preise für:

12 Blatt Eastman-Papier 12½:20 cm 2,25 Mk.
25 Blatt Bromsilberpapier Dr. Stolze 13:18 cm 3,50 Mk.
12 Blatt Bromsilberpapier Dr. Just 13:18 cm 1,70 Mk.

Recapitulation der Arbeiten mit Bromsilberpapieren.

Zur Uebersicht und gleichzeitig als Führer zur Erzielung guter Bromsilberbilder seien folgende practische Erfahrungen zusammengestellt:

1) Lange Exposition gibt weiche, — gar zu lange flaue Bilder,

2) kurze Exposition gibt harte (zu contrastreiche) Bilder,

3) kräftige Entwickler entwickeln energisch, geben Kraft und Brillanz,

4) schwache Entwickler entwickeln langsam und richtig exponirte Bilder flau, überexponirte hingegen normal.

5) Bromkalium hemmt die Entwicklung und gibt Kraft (bei richtig exponirten Bildern vorsichtig anzuwenden; es ist bei überexponirten oft nothwendig, bei unterexponirten schädlich).

6) Die Entwicklung ist in dem Augenblick zu unterbrechen, in welchem noch ein Minimum an der vollen Kraft des Bildes fehlt.

7) Die Copieen dürfen nach dem Entwickeln nicht abgespült, sondern müssen erst einige Male mit verdünnter Essigsäure behandelt werden.

8) Die fertig fixirten und gewässerten Bilder dürfen nicht zwischen Filtrirpapier, auch nicht am Ofen getrocknet, sondern müssen entweder mittelst Copirklammern an gespannten Schnüren aufgehängt, oder mit der Bildseite nach oben auf Filtrirpapier gelegt werden, so dass sie freiwillig trocknen. Anders verhält es sich mit alaunirten Drucken, von denen dasselbe gilt wie für Obernettercopieen (s. S. 216.)

9) Die Bilder dunkeln um ein Geringes beim Trocknen nach.

VII. Capitel.

Chlorsilbergelatine-Verfahren mit Entwicklung.

Die Anwendung der in diesem Abschnitt beschriebenen Papiere wird in denjenigen Fällen Vortheile bieten, wenn sehr viele Copieen in kürzester Zeit in photographieähnlichem Ton herzustellen sind.

Im Vergleich zur Bromsilbergelatine-Emulsion ist Chlorsilbergelatine-Emulsion bedeutend unempfindlicher (3 - 10 Mal) weshalb man bei zerstreutem Tageslicht copiren kann; die Expositionszeit dauert jedoch hierbei nur wenige Secunden — in nächster Nähe eines guten Gasbrenners etwa $^1/_2$ - 3 Minuten.

Als weiterer Unterschied zwischen Brom- und Chlorsilbergelatine sind folgende Momente hervorzuheben:

1) Bromsilbercopieen werden stets nur schwarz, höchstens mit einem Stich ins Braune, während Chlorsilberbilder in vielerlei Nuancen, (roth, braun, violett, schwarz u. s. w.) sich entwickeln lassen.

2) Zur Entwicklung von Bromsilbercopieen muss der Entwickler sehr kräftig, für Chlorsilbercopieen dagegen sehr schwach sein.

Für die Entwicklung von Chlorsilbergelatinedrucken gelten als allgemeine Regeln:

1) Zur Erlangung vollkommen klarer Bilder mache man von altem Entwickler ausgiebigsten Gebrauch.

2) Verzögernde Zusätze (Bromkalium 1 : 10 u. s. w.) zum Entwickler sind nur bei rothen Bildern, aber nicht bei schwarzen zu empfehlen. Daher wähle man zur Erlangung rother Töne einen sauren, zur Erlangung rein schwarzer Töne dagegen einen alkalischen oder nur sehr schwach sauren Entwickler. Ferner: bei harten Negativen nehme man verdünnten, bei dünnen Negativen

concentrirten Entwickler. Rothe Töne lassen sich durch lange Exposition und verdünnten Entwickler erzielen.

Nach Geldmacher müsste man 50 und mehr Secunden exponiren, um einen rothen Ton zu bekommen, wenn für den schwarzen Ton 5 Secunden genügend gewesen wären. Je nach Verdünnung des Entwicklers erhält man Töne von schwarz bis roth und gelbbraun. Erscheint die Farbe während der Entwicklung zu kalt, so verdünnt man mit Wasser, erscheint der Farbenton zu roth, so verstärkt man den Entwickler.

Die Entwicklung kann unter entsprechender Vorsicht bei vollem Gas- oder Petroleumlicht geschehen.

Die besten Entwickler für Chlorsilberemulsionen sind: Hydrochinon-, Hydroxylamin- und Eisenacetat-Entwickler und die Vorschriften dafür lauten:

A. Hydrochinonentwickler.

Vorschrift I (für rothe Töne)

50 ccm dest. Wasser 1 gr. Hydrochinon 7,5 „ Natriumsulfit 400 ccm dest. Wasser 15 gr. Pottasche 6 ccm Eisessig	Die Exposition unter einem normalen Negativ im Copirrahmen beträgt ca. 5-8 Secunden bei zerstreutem Tageslicht.

Vorschrift II (für schwarze Töne nach Dr. Just:)

300 ccm. Wasser 1 gr. Hydrochinon 6 „ Natriumsulfit 0,33 „ Kaliummetabisulfit 11 „ Pottasche	1-2 Secunden bei zerstreutem Tageslicht exponiren.

Frischer Hydrochinonentwickler wirkt meist zu energisch, so dass die hohen Lichter etwas schleiern; vorzüglich arbeitet gebrauchter Entwickler.

B. Hydroxylaminentwickler.

Dieser Entwickler gibt kräftig rothbraune und Sepiatöne, doch ist Bromkalium bei der Entwicklung nöthig. Dr. Just empfiehlt folgende Vorschrift:

a) 10 gr. Aetznatron, gelöst in 1000 Wasser
b) 5 „ salzs. Hydroxylamin, gelöst in 100 ccm Alkohol (90 °) und 200 Wasser.
c) 1 „ Bromkalium gelöst in 50 Wasser.

Für braunschwarze Töne (Copirzeit ungefähr $^1/_2$ Secunde bei zerstreutem Tageslicht) mischt man:

100 ccm Lösung a
17 „ „ b
25 Tropfen „ c

Für Sepia-Töne (Belichtung $^1/_2$ - 1 Secunde):

100 ccm Lösung a
12 $^1/_2$ „ „ b
25 Tropfen „ c

Für rothe bis rothbraune Töne (2 - 4 Secunden Belichtung):

100 ccm Lösung a
8 $^1/_2$ „ „ b
25 Tropfen „ c.

(Das *salzsaure Hydroxylamin* NOH_3HCl ist in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslich. Die alkalische Lösung hält sich lange unverändert (bleibt farblos) und besitzt sehr energisch reducirende Eigenschaften.

Versuche, diesen Körper als Entwickler einzuführen, sind für Negative gescheitert, da er durch Stickstoffentwicklung stets Blasen in der Schicht erzeugt. Sehr brauchbar hingegen hat er sich für Chlorsilberpapiere erwiesen.)

C. Eisenacetat-Entwickler.

Der Eisenacetatentwickler ist einer der besten für Chlorsilbergelatinepapiere. Er liefert stets gleichmässige, schöne Entwicklungen. Zur Herstellung des nöthigen, Ammonium-

acetats wird nach Just Eisessigsäure mit Ammoniak (0,91 sp. G.) unter stetem Rühren nahezu neutralisirt, bis blaues Lackmuspapier nur noch sehr schwach geröthet wird. Ist die Flüssigkeit (welche weder zu sehr nach Essigsäure und absolut nicht nach Ammoniak riechen darf), erkaltet, so gibt man, um völlige Neutralisation herbeizuführen, ein Stück festes kohlensaures Ammoniak in die Lösung und lässt dieses unter fortwährendem Rühren so lange darin, als sich noch Glasblasen entwickeln. Dann muss es augenblicklich aus der Flüssigkeit entfernt werden. Die fertige Lösung ist das neutrale Ammoniumacetat und kann aufbewahrt oder sofort zur Mischung mit Eisenvitriollösung benützt werden.

Just theilt folgende Entwickler mit:

Vorschrift I (für tiefschwarze Bilder):

100 ccm Ammoniumacetat
33 „ Eisenvitriollösung 1 : 3

} 1 - 2 Secunden im zerstreuten Tageslicht im Zimmer copiren.

Bei richtiger Exposition bekommen die Bilder eine tiefschwarze schöne Farbe und eine Kraft, wie mit keinem anderen Entwickler. Bei Ueberbelichtung erscheinen die Bilder mehr grau, aber klar und schleierfrei in reinstem Ton. Bei Unterbelichtung wird die Farbe tiefschwarz, aber etwas hart.

Vorschrift II (für braune bis sepiafarbene Bilder):

100 ccm Ammoniumacetat
33 „ Eisenvitriol 1 : 3
150 - 250 ccm Wasser

} 6 - 8 Secunden im zerstreutem Tageslicht copiren.

Je mehr Wasser zugesetzt oder je länger belichtet wird, desto röther werden die Töne (bei öfterem Gebrauch muss der Entwickler filtrirt werden.)

Vor dem Entwickeln weicht man die Copieen ½ - 1 Minute in reinem Wasser ein (wie bei Bromsilbergelatinepapier). Nachdem das Wasser abgegossen ist, schüttet man in raschem Zuge den Entwickler über das Bild. Sobald dieses die richtige Kraft erreicht hat, unterbricht man die Hervorrufung durch schnelles Abgiessen des Entwicklers und unverzüg-

liches Uebergiessen des Bildes mit sehr verdünnter Essigsäure (Eisessig 1:500). Das Säurebad wird nach je 1-2 Minuten (im Ganzen etwa 2-3 mal) erneuert, dann wäscht man mit Wasser ordentlich nach.

Waren die entwickelten Töne schwarz, so können die Bilder nunmehr fixirt werden (Fixirnatron 1:8); waren die Töne nach der Entwicklung indessen roth und wünscht man einen violetteren Ton, so vergoldet man die Bilder — am bequemsten in combinirten Tonfixirbädern, wie sie für Chlorsilbergelatinecopieen ohne Entwicklung angegeben sind. (s. S. 214) Im Uebrigen behandelt man die Copieen genau ebenso wie Obernetterbilder.

Gute Chlorsilbergelatineentwicklungspapiere bringen in den Handel: Dr. Hesekiel-Berlin, Dr. Just-Wien, Warnerke & Edwards in London.

Preise f. 12 Blatt 13:18 cm
von Dr Just: 1,20 Mk.

VIII. Capitel.

Chlorbromsilbergelatineverfahren.

Das bekannteste Chlorbromsilbergelatinepapier ist das englische „Alphapapier". Es hat vor dem Bromsilberpapier einen wärmeren Ton und vor dem Chlorsilberpapier eine etwas grössere Empfindlichkeit voraus. Als Entwickler wird empfohlen:

a) 1 gr. Hydrochinon
1 „ Kaliummetabisulfit
480 ccm Wasser

b) 5 gr. Aetzkali
960 ccm Wasser

c) 3 gr. Bromammonium
240 ccm Wasser

Zum Gebrauch mischt man
8 Theile Lösung a mit
8 „ „ b und
1 „ „ c.

Bei kurzer Belichtung erhält man schwarze, bei längerer röthliche Töne.

Die Behandlung dieses Papiers ist die gleiche, wie die des vorigen.

IX. Capitel.

Platinotypie oder Platindruck mit Entwicklung.

(Photo-Crayon.)

Wenngleich schon die Resultate mit dem direct copirenden Platinpapier schön und befriedigend genannt zu werden verdienen, so können solche Copieen doch nicht mit entwickelten rivalisiren.

Wer daher jeweils das Beste in Platindruck erzielen will, der wähle nur Entwicklungspapier. Die Behandlung des Letzteren ist überdies so einfach, dass kein Grund vorliegt, die geringe Mühe zu scheuen.

Da die Platinentwicklungspapiere fertig präparirt käuflich zu haben sind, so kann ich mich darauf beschränken, über die Aufbewahrung und Entwicklung einige Mittheilungen zu machen.

Das Platinpapier muss stets in absoluter Trockenheit (in Chlorcalciumbüchsen) aufbewahrt werden, und zwar sowohl vor, als nach dem Copiren, sonst erfolgt eine allgemeine Reduction des Ferridsalzes und die Bilder werden flau und schleirig. (Das Chlorcalcium zieht mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft an; man sehe deshalb öfter nach, ob dasselbe feucht geworden ist. Ist dies der Fall, so macht man es durch Glühen auf einer Kohlenschaufel wieder brauchbar. In die Papier-Aufbewahrungsbüchse darf kein feuchtes Chlor-

calcium gerathen, weil es in Berührung mit dem Platinpapier auf Letzterem weisse Flecken erzeugt.)

Um auch während des Copirens möglichst jede Feuchtigkeit vom Papiere fernzuhalten, legt man hinter dasselbe im Copirrahmen ein Stück Kautschuktuch.

Die Empfindlichkeit des Platinpapiers ist etwa 4mal so gross, als die des Albuminpapiers. Bei hellem Wetter copirt ein normales, mitteldichtes Negativ eine halbe Stunde. Für den Platindruck müssen die Negative sehr contrastreich, hart (insbesondere diejenigen Stellen, welche im Positiv weiss kommen sollen, vollständig gedeckt) sein.

Die grösste Aufmerksamkeit ist auf das Copiren zu verwenden, weil das Bild nur schwach sichtbar ist. Die Farbe des belichteten Papiers geht zuerst von Citronengelb in Braun über und wird bei längerer Belichtung wieder heller, sodass schliesslich die tiefsten Schatten heller erscheinen als die Mitteltöne; haben die tiefsten Schatten eine orangegelbe Farbe angenommen, so ist der Copirprocess beendigt.

Den Verlauf des Copirens controlirt man im Schatten oder bei Petroleumlicht.

Das Entwickeln soll am besten gleich nach dem Copiren geschehen, weil das Bild selbst im Dunkeln weitercopirt. Will oder kann man dies nicht thun, so copire man entsprechend kürzere Zeit und verwahre das Bild bis zur Entwicklung in der Chlorcalciumbüchse.

Als Entwickler dient eine kalt gesättigte Lösung von neutralem oxalsaurem Kali (1 : 4 dest. Wasser), welche mit Oxalsäure angesäuert und bis auf 80-85° C. (= 64-68° R.) erwärmt wird. Der Säurezusatz verhindert, dass das Papier durch Eisenverbindungen eine gelbe Färbung erhält. Von grosser Bedeutung ist es sonach, dass der Entwickler stets sauer reagirt (also blaues Lackmuspapier roth färbt). Schon nach Entwicklung einiger Bilder ist die Lösung wieder mit Lackmuspapier zu prüfen und falls sie nicht mehr sauer reagiren sollte, durch geringen Zusatz von Oxalsäure in sauren Zustand zu versetzen.

Bei kleineren Bildern kann man den Entwickler in einem Becherglas oder Kochkolben für sich erhitzen und dann über die Copieen giessen; bei grösseren Bildern empfiehlt es sich aber, die Schale (die aus emaillirtem Eisenblech sein kann) mit der Flüssigkeit in einem Wasserbade bis zur angegebenen Temperatur zu erwärmen und die Copieen durch diese heisse Entwicklungsflüssigkeit unter Vermeidung von Luftblasen hindurchzuziehen. Die Entwicklung erfolgt augenblicklich. Waren Luftblasen entstanden oder der Entwickler nicht überall mit der Schicht in Berührung gekommen, so zieht man das Bild nochmals hindurch. Vermuthet man, zu lange copirt zu haben, so entwickelt man nicht in heisser, sondern in kalter Lösung etwa bei 30 ° C (= 24 ° R); dadurch geht die Entwicklung ganz allmählich von Statten. Zu kurz copirte Bilder werden bei höherer Temperatur als 80 ° C., evt. in siedender Lösung entwickelt.

(Zur Schonung der Hände benützt man zum Durchziehen des Papiers (durch den Entwickler) Hornpincetten).

Den gebrauchten Entwickler hebt man auf, er kann immer wieder verwendet werden, nur muss er stets sauer reagiren.

Wie bereits beim direct copirenden Platinverfahren erwähnt, wird das oxalsaure Eisenoxyd durch Belichtung zu Oxydul reducirt, doch bleibt hier zunächst das Platinsalz unverändert nach der Gleichung:

$$(C_2O_4)_3Fe_2 + K_2PtCl_4 = 2C_2O_4Fe + 2CO_2 + K_2PtCl_4$$

oxals. Eisenoxyd — Kaliumplatinchlorür — oxals. Eisenoxydul — Kohlensäure — Kaliumplatinchlorür.

Durch die heisse oxalsaure Kalilösung wird das oxalsaure Eisenoxydul aufgelöst und das Platinsalz an den belichteten Stellen zu Platinschwarz reducirt.

$$6(C_2O_4Fe) + 3(K_2PtCl_4) = 2(C_2O_4)_3Fe_2 + Fe_2Cl_6 + 6KCl + 3Pt$$

oxals. Eisenoxydul — Kaliumplatinchlorür — oxals. Eisenoxyd — Ferrichlorid — Chlorkalium — Platin

Die Farbe der Bilder ist tiefsammtschwarz. Manchmal

wird jedoch ein wärmerer brauner Ton erwünscht sein, den man (nach Täschler-Signer) erreicht durch Anwendung von:

a) 295 gr. neutr. oxals. Kali
1000 ccm dest. Wasser
b) 5 gr. Quecksilberchlorid
100 ccm dest. Wasser.

} Nachdem Lösung a erwärmt ist, setzt man Lösung b hinzu.

Gleich nach dem Entwickeln, welches bei gedämpftem Tageslicht vorgenommen wird, legt man die Bilder in ein schwaches Salzsäurebad (chem. reine Salzsäure 1:80 Wasser), worin sie durch vollständige Entfernung des Eisensalzes fixirt werden. Dieses Säurebad wird alle 3-4 Minuten einmal erneuert, im Ganzen etwa 3 mal, darauf wäscht man die Bilder öfter mit Wasser (10-15 Minuten genügen) und trocknet sie entweder zwischen Fliesspapier oder freiwillig. Auch diese Bilder trocknen dunkler auf, als sie beim Entwickeln erscheinen. Ausserdem fehlt den Bildern nach dem Trocknen die Brillanz, die Lebhaftigkeit. Das Bild sieht matt aus und sitzt im Papier. Dies rührt von der heissen Entwicklung her, welche den Leim des Papieres zerstört; das Bild ist demzufolge in die Papiermasse hineingesunken „eingeschlagen". Ersetzt man nun die Leimung des Papieres, so erhalten die Bilder die verlorene Frische wieder. Nach Lehnhard lässt man die Copieen auf folgendem Bade schwimmen: Man löst 125 gr. reine Gelatine in 1 Liter Wasser bis zum Kochen, nimmt sie dann vom Feuer weg und fügt allmählich unter Umrühren 125 gr. pulv. Alaun hinzu. Zum Gebrauch verdünnt man die Flüssigkeit mit 1 oder 2 mal soviel Wasser. Aus diesem Bade bringt man die Bilder in reines Wasser, welches mehrmals gewechselt und ca. $^1/_4$ Stunde angewendet wird, dann trocknet man die Bilder. Auch wird ein Zusatz zur Gelatinelösung von einigen Tropfen wässriger Indigocarminlösung empfohlen.

Gute Platinpapiere liefern die Firmen Unger & Hoffmann-Dresden, Dr. Hesekiel-Berlin.

Preise für 12 Blatt Platinpapier 13:18 cm 2,50 Mk.

X. Capitel.

Kohle- oder Pigmentdruck.

Von allen photographischen Copirmethoden ist der Kohle- oder Pigmentdruck unstreitig die schönste — allerdings ist das Arbeiten damit wenn auch einfach, so doch complicirter als z. B. beim Platindruck. Die Empfindlichkeit des Pigmentpapiers ist ungefähr ebenso, wie die des Platinpapiers. Leider kann man das Bild beim Copiren gar nicht beobachten, da das Pigmentpapier für gewöhnlich vollkommen schwarz aussieht, doch hilft über diese scheinbar schwierige Klippe ein sehr einfaches Instrument, welches ich weiter unten beschreiben werde.

Hinsichtlich der Weichheit der Modulation und Klarheit, sowie Gleichheit der Farbentöne ist der Pigmentdruck unerreicht, — an Haltbarkeit kommt ihm nur der Platindruck gleich.

Die Grundlage des Pigmentdrucks bildet die Lichtempfindlichkeit der Chromgelatine und zwar die merkwürdige Eigenschaft derselben, durch Belichtung ihre Löslichkeit in warmem Wasser zu verlieren. Der Vorgang dabei ist folgender: Die Doppelsalze der Chromsäure — in diesem Falle das Kaliumbichromat (doppeltchromsaure Kali) oder Natriumbichromat (doppeltchroms. Natron) — zersetzen sich durch Belichtung in Gegenwart von organischen Stoffen in einfachsaure Salze, chroms. Chromoxyd, oder Chromsuperoxyd und Sauerstoff. Das chroms. Chromoxyd wirkt gerbend auf die Gelatine und verbindet sich mit dieser zu einem neuen Körper, welcher nunmehr die Fähigkeit hat, in heissem Wasser unlöslich zu werden. (Aehnlich unlösliche Verbindungen dieser Art entstehen, wenn man Chromalaun oder gewöhnl. Alaun Gelatinelösungen zusetzt.)

Wird nun Leim mit irgend einer Farbe, z. B. Kohle oder chinesischer Tusche (es können dazu alle lichtächten Farben verwendet werden) gleichmässig versetzt, die Mischung auf Papier aufgetragen und Letzteres mit Kalium- oder Natriumbichromat getränkt und getrocknet, so wird die Schicht beim Copiren unter einem Negativ an den belichteten Stellen unlöslich. Bringt man eine solche Copie in warmes Wasser, so löst sich nur an den unbelichteten Stellen der Leim mit der Farbe auf, während die vom Lichte getroffenen Stellen unberührt stehen bleiben und gleichzeitig den Farbstoff festhalten. Bestand der Farbstoff aus Kohle, so resultirt ein „Kohlebild", wurden andere Farben: Braun, Purpurviolett, Sepia u. s. w. verwendet, so erhält man Bilder von der Farbe des zum Leim gesetzten „Pigmentes". Daher nennt man diese Art Bilder „Kohle"- oder „Pigmentbilder", oder — da wir fälschlicher Weise auch von „Drucken" an Stelle von „Copieen" sprechen: „Kohle"- oder „Pigmentdrucke". Waren die Farbstoffe ächt, d. h. lichtbeständig, wie z. B. Kohle, so werden auch die Bilder lichtbeständig sein.

So wunderbar einfach das Verfahren auf den ersten Blick erscheint, so gestaltet es sich doch etwas umständlicher, in sofern als die Bilder nicht auf demselben Papier entwickelt werden können, sondern auf eine andere Fläche (Papier, Glas oder auf irgend welches Material) übertragen und dort entwickelt werden müssen.

Der Grund dafür ist leicht einzusehen: Die Pigmentgelatineschicht hat eine gewisse Dicke. Findet nun durch ein Negativ die Belichtung statt, so werden im günstigsten Falle nur die unter den durchsichtigsten Stellen des Negativs liegenden Parthieen bis auf den Grund der Schicht (bis aufs Papier) unlöslich.

Die Halbtöne dürfen jedoch nicht so lange belichtet werden (bis die Schicht durch und durch unlöslich geworden ist), sonst halten die tiefsten Schatten und Halbtöne gleich viel Farbe fest und erscheinen gleich dunkel. Die Belich-

tung der Halbtöne darf daher nur so weit vor sich gehen, dass theils nur die Oberfläche der Schicht, theils etwas tiefer liegende Stellen derselben — aber nicht bis auf die Papierunterlage — unlöslich werden. Würde man die Entwicklung auf diesem Papier bewerkstelligen, so würde das warme Wasser zwar die tiefsten Schatten (welche bis aufs Papier unlöslich geworden sind) verschonen, aber die Halbtöne unterspülen und (da diese weiter keinen Halt haben) fortschwemmen. Man würde auf diese Weise nur Bilder ohne Halbtöne erhalten.

Dieser Uebelstand lässt sich leicht umgehen, wenn man die Schicht des Bildes vor dem Entwickeln mit einem Papier oder Glas zusammenpresst, welche mit coagulirtem Eiweiss, Harz, gegerbter Gelatine, Collodion oder dgl. präparirt sind. Trotz der Belichtung hat die Pigmentschicht noch so viel Klebrigkeit, dass sie an genannten Flächen festhaftet und zwar stärker haftet als an der ursprünglichen Papierunterlage. Bringt man jetzt die aufeinandergequetschten Flächen in warmes Wasser, so löst sich das Papier der Pigmentschicht ab, während die Schicht in Folge der grösseren Adhäsion zu Eiweiss, Harz, gegerbter Gelatine etc. auf der neuen Fläche festhaftet und sich auf dieser mit allen Feinheiten entwickeln lässt.

Man nennt diese Operation des Aufquetschens (und Entwickelns) auf eine andere Fläche das »Uebertragen«. Das entstehende Bild ist nun zwar ein Positiv, aber umgekehrt d. h. in den Seiten vertauscht (rechts befindet sich links, links rechts). Kommt es auf die richtige Stellung nicht an z. B. bei Studien, gewissen Landschaften etc., so kann das Bild auf dieser Fläche bleiben, andernfalls muss nach dem Entwickeln ein nochmaliges Uebertragen auf eine neue Fläche erfolgen und nennt man dies die »doppelte Uebertragung«.

Im Handel werden für den Pigmentdruck folgende Papiere geliefert:

1) Das **Pigmentpapier**, d. i. Papier mit Gelatine und irgend einem Farbstoff (Purpurviolett, Braun, Roth, Sepia, Schwarz, Blau etc.) gleichmässig überzogen; es wird meistens in ganzen Rollen zu 3-4 Meter verkauft und ist noch nicht lichtempfindlich;

2) **Einfaches Uebertragungspapier**, d. i. weisses Papier, entweder mit coagulirtem Eiweiss oder mit alkoholischer Schellacklösung oder gegerbter Gelatine überzogen. Es wird dann angewendet, wenn es nicht darauf ankommt, ob das Bild seitenrichtig ist. Von diesem Papier kann Letzteres nicht mehr weiter übertragen werden, es bleibt also definitiv darauf.

3) **Entwicklungs-** oder **Wachspapier**, ist ebenfalls weisses Papier mit einem Ueberzug von Wachs und Harz; es dient als Zwischenstufe zur doppelten Uebertragung. Auf diesem Papier wird entwickelt und dann das Bild durch Aufquetschen übertragen auf

4) **doppeltes Uebertragungspapier** d. i. starkes, weisses Papier mit einem Ueberzug von (mit Chromalaun) zum Theil unlöslich gemachter Gelatine.

In Nachstehendem sollen die einzelnen Operationen beschrieben werden.

Pflege und Sensibilisirung des Pigmentpapiers:

Das Pigmentpapier ist an einem trockenen, nicht zu warmen Orte aufzubewahren; sollte es mit der Zeit zu spröde werden, so legt man es 24 Stunden vor dem Gebrauch in den Keller, oder weicht es kurz vorher so lange in reinem Wasser ein, bis es flach liegen bleibt. (Dann lässt man gut abtropfen und bringt es in die Chromlösung.)

Die Lösung zum Sensibilisiren des Papiers stellt man nach dem Charakter der Negative her: für kräftige, dichte Negative stark (5%ig), für dünne Negative schwach (3%ig), für ganz dünne Negative sogar nur 1%ig.

Für normalkräftige Negative setzt man das Bad zusammen aus:

40-50 gr. Kaliumbichromat (od. Natriumbichromat),
1000 ccm dest. Wasser,
5 gr. schwefels. Manganoxydul (von W. Weissenberger empfohlen).

Das *Kaliumbichromat* (saure chromsaure Kali) oder *doppeltchroms. Kali* $K_2Cr_2O_7$ bildet schön rothe Krystalle,

löst sich in 10-12 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und ist sehr giftig. Es erzeugt, in Wunden gebracht, sehr langsam heilende, bösartige Geschwüre, weshalb beim Arbeiten damit Vorsicht geboten ist! Als Mittel dagegen soll man sich nach Beaumois (British Journal 89) nach jedem Arbeiten die Finger mit einer Lösung einreiben, die aus 15 ccm Glycerin, 10 Tropfen Carbolsäure und 75 ccm Wasser besteht.

Das *Natriumbichromat* (saure chromsaure Natron) oder *doppelt chromsaure* (*bichromsaure*) *Natron* $Na_2Cr_2O_7 + 2H_2O$, von Husník in allen Fällen an Stelle des Kaliumbichromats mit Vorliebe verwendet, bildet zerfliessliche, rothe Säulen. Es löst sich bereits in der doppelten Menge Wasser auf, krystallisirt daher niemals aus Lösungen mit Gelatine, Dextrin, Albumin aus. Ferner ist das Atomgewicht des Natriums geringer als das des Kaliums; das Salz enthält sonach im gleichen Gewicht mehr Chromsäure als das Kalisalz.

Die Benützung dieses Körpers erheischt die nämliche Vorsicht als die des Kaliumbichromats.

Das *schwefelsaure Manganoxydul* (Mangansulfat oder -vitriol) $MnSO_4$ beschleunigt die Zersetzung des Chromsalzes im Lichte.

Das Chrombad für das Pigmentpapier muss möglichst kalt sein, (im Sommer mit Eis gekühlt).

Zum Empfindlichmachen (Sensibilisiren) des Pigmentpapiers filtrirt man die Chromlösung in eine Porzellan-, Zink-, Glas- oder Papiermâchéschale und taucht darin das vorher abgestaubte oder schon in Wasser eingeweichte Pigmentpapier vollkommen unter. Anfänglich hat Letzteres wenn es trocken war, die Neigung sich nach der Schichtseite zu rollen, nach etwa 3-5 Min. legt sich das Papier glatt und fängt an, sich nach der Rückseite zu krümmen. Das ist der Augenblick, in welchem das Papier aus dem Bade herausgenommen und nun entweder zum Trocknen aufgehängt oder — was vorzuziehen ist, auf einer besonders präparirten Glasplatte aufgequetscht, zum Trocknen hingestellt wird.

Ich befürworte nur letztere Methode, weil dadurch das Papier nach dem Trocknen mit einem spiegelähnlichen Glanz und ganz eben abgezogen werden kann, während das frei aufgehängte Papier sich meist derart krümmt, dass scharfe Copieen kaum zu erreichen sind.

Um eine Platte zum Aufquetschen vorzubereiten, reinigt man sie sorgfältig, überfährt eine Seite noch besonders mit Benzin, erwärmt und betupft diese mit trockenem Wachs, erwärmt wieder und verreibt das geschmolzene Wachs mit Flanell gleichmässig in Kreisbewegung, wobei man sich hütet, alles Wachs herunterzureiben, oder

man stellt eine Lösung von syrischem Asphalt in Terpentinöl her in einer Consistenz, dass eine übergossene Platte in der Durchsicht schwach gelblich aussieht. Damit überzieht man vor Gebrauch die nöthige Anzahl Platten oder präparirt solche im Vorrath.

Hat sich das Pigmentpapier in der Chromlösung nahezu glatt gelegt, so bringt man die mit Wachs eingeriebene oder mit Asphalt übergossene Glasplatte mit der präparirten Seite nach oben in dasselbe Chrombad, legt die Schicht des Pigmentpapiers darauf und zieht beides zusammen (möglichst unter Vermeidung von Luftblasen) heraus, lässt etwas abtropfen, legt auf das Papier ein Stück Wachstaffet und streicht vorsichtig mit der Hand immer von der Mitte ausgehend, nach den Rändern zu, nicht zu fest die überschüssige Flüssigkeit hervor, bedeckt dann das Papier (nach Entfernung des Wachstaffets) mit Fliesspapier oder trocknet mit einem Tuche nach und stellt nun die Platte mit dem Pigmentpapier in einem nicht zu warmen Raume vor Licht geschützt zum Trocknen hin. Das Sensibilisiren kann bei schwachem Tageslicht oder besser bei vollem Gas- oder Petroleumlicht geschehen, da das Pigmentpapier in feuchtem Zustande sehr unempfindlich (während es trocken 3-4 mal empfindlicher als Albuminpapier) ist.

Das Trocknen dauert ca. 5-8 Stunden. Waren die Glasplatten gut präparirt und das Papier ganz trocken, so

springt es beim Lüpfen der Ränder (mit einem Messer) mit Spiegelglanz herunter, andernfalls haftet es noch am Glase. War die Platte mit Asphalt überzogen, so kommt es manchmal vor, dass etwas Asphalt am Papier hängen bleibt. Diesen entfernt man am schnellsten mit einem mit Benzol befeuchteten Leinwandlappen.

Das trockne, lichtempfindliche Pigmentpapier legt man in eine Mappe und beschwert dieselbe ein wenig. Es hält sich im Winter wohl acht Tage lang brauchbar, im Sommer kürzere Zeit, doch dürfte es gerathen sein, das empfindliche Papier in den nächsten 2 Tagen aufzuarbeiten, weil es nicht nur immer empfindlicher wird, sondern auch an Löslichkeit etwas einbüsst. Aeltere Papiere sind gewöhnlich, sehr empfindlich und lösen sich beim Entwickeln ziemlich schwer.

Das Einlegen in die Copirrahmen unterscheidet sich in nichts von dem bei anderen Copirverfahren üblichen, nur müssen die Negative vorher mit einem sog. Sicherheitsrand versehen sein. Dieser hat den Zweck, ein Abheben der Ränder und Kräuseln der Schicht während der Entwicklung zu verhindern. Man bringt ihn auf der Glasseite des Negativs an, indem man die Ränder ringsherum entweder mit einer Deckfarbe, oder einem deckenden Lack bestreicht oder mit schmalen undurchsichtigen Papierstreifen beklebt. (Sehr rasch geht die Arbeit von Statten mit der Gummirflasche von Ed. Beyer-Chemnitz, deren Oeffnung durch einen Schwamm und eine Metallkapsel verschlossen ist; mit dem Schwamm kann man ganz vorzüglich, wie mit einem Pinsel hantiren.) (Eine Mischung von Mehl mit Wasser gibt gleichfalls ein sehr gutes Klebmittel.)

Das Copiren geschieht bei Tageslicht: dichte Negative in der Sonne, dünne Negative im zerstreuten Tageslicht. Das Fortschreiten des Copirens lässt sich nicht direct controliren, weil das Papier durch die grosse Menge Farbstoff gleichmässig dunkel ist. Man copirt deshalb nach einem Photometer. (S. Lichtdrucktafel!)

Unter Photometer begreift man in diesem Falle ein Instrument, welches aus einer Scala von immer dichter werdenden Seidenpapieren besteht und welches man sehr leicht selbst construirt:

Man nimmt eine Glasplatte, etwa 9:12 cm, klebt mitten über die ganze Länge einen breiten Streifen weisses Seidenpapier, auf welchem die Zahlen 1 - 12 weiss auf schwarzem Grunde stehen (die Zahlen sind ausgespart und rings herum der Grund mit chinesischer Tusche ausgefüllt). Ueber resp. hinter diesen mit Zahlen beschriebenen Seidenpapierstreifen klebt man (von 12 anfangend) zunächst zwei weisse Seidenpapiere von derselben Breite und Länge nur an den äussersten Ecken an, dann kommt ein etwas kürzerer Streifen von 12 anfangend, der die Zahl 2 noch deckt, dann einer der die Zahl 3 u. s. f., bis zuletzt 1 Streifen gerade die Zahl 12 allein deckt. (Diese Streifen werden alle nur an einem Ende bei 12 angeklebt.) Zum Schluss kommt über das Ganze noch ein Streifen Seidenpapier, der an beiden Enden festgeklebt wird. Es liegen also über der Zahl 1, abgesehen von dem Seidenpapier, auf welchem die Zahl geschrieben ist, 3 Lagen Seidenpapier, über der Zahl 2=4 Lagen, über 3=5 Lagen bis zu Zahl 12=14 Lagen. Jede Zahl mit den entsprechenden Seidenpapieren nennt man einen Grad.

Die Verwendung dieses Instrumentes ist überaus einfach: Hinter die Scala wird zugleich mit dem (mit Pigmentpapier beschickten) Copirrahmen ein Streifen lichtempfindliches Papier, darüber ein Copirbrettchen oder eine mit undurchsichtigem Papier beklebte Glasscheibe gelegt, (die in der Mitte durchgeschnitten wird und deren beide Theile an den Schnittflächen mit einem Leinwand-, Leder- oder Tuchstreifen derart zusammengehalten werden, dass sie sich wie ein Charnier umklappen lassen) und das Ganze durch Copirklammern festgehalten. (Das lichtempfindliche Photometerpapier bereitet man zusammen mit dem Pigmentpapier, indem man irgend ein Blatt weisses Schreibpapier gleichzeitig mit dem Pig-

mentpapier in die Chromlösung eintaucht und ebensolange wie Letzteres darin belässt, dann trocknet.) Das so geladene Photometer wird zu gleicher Zeit mit dem Copirrahmen resp. mit mehreren auf einmal ans Tageslicht gebracht und in unmittelbarer Nähe der Copirrahmen aufgestellt, sodass es genau dieselbe Menge Licht empfängt, wie die Negative. Zur Controle über das Copiren öffnet man nun nicht die Rahmen, sondern nur von Zeit zu Zeit das Photometer. Auf dem gelben Photometerpapier sieht man alsdann die Zahlen der Scala mehr oder weniger deutlich in brauner Farbe. Man copirt so lange, bis eine bestimmte Zahl schwach erscheint.

Die Entscheidung, bis zu welchem Grade ein Negativ copiren muss, ist durch einige Proben, die ein für allemal gelten, bald getroffen. Man wählt aus seinen Negativen 4 ganz verschiedene: ein unterexponirtes, sehr klares, hartes, — ein richtig exponirtes, normal kräftiges, — ein überexponirtes und ein sehr dichtes. Von all diesen macht man kleine Probecopieen und notirt mit Bleistift auf dem Negativ die dafür gefundene richtige Photometerzahl z. B. für das unterexponirte Grad 3, für das richtig exponirte Grad 7, für das überexponirte Grad 9, für das sehr dichte Grad 11. Diese 4 Negative mit den Vermerken hebt man als massgebend für die Beurtheilung anderer Negative auf.

Hat man eine Serie verschiedener Negative zu copiren, so vergleicht man sie der Reihe nach mit den 4 Versuchsplatten. Man wird darnach mit Leichtigkeit im Stande sein, die Negative allesammt nach ihrer Dichte zu ordnen und ebenso den richtigen Copirgrad für sie ausfindig zu machen, den man sofort mit Bleistift auf dem Rande des Negativs vermerkt.

Sind die Bilder fertig copirt, so entwickelt man sie möglichst noch an demselben Tage.

Der Entwicklung voran geht die Uebertragung.

Die Operationen sind der Reihenfolge nach folgende: entweder:

A. Einfache Uebertragung (wenn es auf die verkehrte Stellung des Bildes nicht ankommt):

a) Auf einfaches Uebertragungspapier, worauf die Bilder in verkehrter Stellung entwickelt werden und bleiben;

b) Auf Glas: Die Bilder bleiben nach dem Entwickeln darauf und dienen als Diapositive zu Projectionszwecken etc. oder Fensterbilder,

oder: **B. Doppelte Uebertragung** (wenn seitenrichtige Stellung des Bildes verlangt wird).

Die Copieen werden zunächst entweder:

a) auf Entwicklungspapier (Wachspapier) } aufgequetscht,
oder b) auf besonders präparirter Glasfläche }

dann entwickelt, gegerbt, gewaschen und darnach auf doppeltes Uebertragungspapier gequetscht.

Genauere Beschreibung der einzelnen Operationen.

I. Einfacher Uebertragungsprocess. (Die also hergestellten Bilder zeigen die Seiten vertauscht.)

a) (Auf Papier.) Das einfache Uebertragungspapier (welches man selbst herstellen kann, indem man gewöhnliches, nicht gesilbertes Albuminpapier 2 Minuten lang in starken Alkohol legt, wodurch das Eiweiss coagulirt) wird mit der Pigmentcopie in eine Schale mit kaltem (luftfreiem) Wasser getaucht und so lange darin belassen, bis das Pigmentpapier anfängt, sich nach der Rückseite zu krümmen. Dann hebt man beide Papiere zusammen (Schicht auf Schicht), vorsichtig — unter Vermeidung von Luftblasen heraus, legt sie (Uebertragungspapier nach unten) auf eine glatte Fläche (starke Glasscheibe, Marmor- oder Schieferplatte oder drgl.), bedeckt mit Wachstaffet und drückt mit der Hand oder einem sog. Quetscher (d. i. ein Lineal mit einer starken Gummieinlage) beide Papiere fest auf einander, indem man stets von der Mitte aus nach den Rändern zu streicht. Dann nimmt man den Taffet ab und legt die zusammengequetschten Papiere ca. 5 Minuten zwischen Fliesspapier oder hängt sie an einer Copirklammer auf. Hiernach folgt die Entwicklung, welche bei einfacher und doppelter Uebertragung dieselbe ist. (Siehe diese.)

b) (Auf Glas.) (Zur Herstellung von Diapositiven oder Fensterbildern.) An Stelle des einfachen Uebertragungspapiers verwendet man Glasplatten, welche im Vorrath folgendermassen präparirt sind: Man löst:

30 gr. Gelatine in
600 ccm warmem Wasser und fügt
2 gr. Chromalaun in
30 ccm kaltem Wasser gelöst hinzu.

Die Mischung wird durch Musselin filtrirt und während des Präparirens warm erhalten. Damit übergiesst man die gut gereinigten und etwas vorgewärmten Glasplatten (auf einer Seite) unter Vermeidung von Luftblasen und stellt sie nunmehr zum Trocknen auf einen Plattenständer (an einen staubfreien Ort). Vor dem Gebrauch bringt man die Platten mit dem Pigmentpapier zusammen in kaltes (luftfreies) Wasser, hebt Beide, wenn das Pigmentpapier das Bestreben zeigt, sich nach der Rückseite umzubiegen, vorsichtig (sodass keine Luftblasen entstehen) heraus, quetscht, wie vorher angegeben und legt das Ganze einige Minuten zwischen Fliesspapier, worauf die Entwicklung folgt.

II. Doppelter Uebertragungs-Process (Ist anzuwenden, wenn die Bilder in richtiger Stellung verlangt werden). Die Pigmentcopieen bringt man zuerst auf eine Unterlage, auf der sie entwickelt werden. Nach dem Entwickeln überträgt man sie von dieser Unterlage auf eine andere.

Die erste Unterlage kann entweder Papier sein (sog. Entwicklungspapier) oder eine besonders präparirte Glasplatte.

Entwickelt man auf Papier, so werden später die fertigen Pigmentbilder matt; entwickelt man auf Glas, so erhalten die fertigen Bilder einen hohen Spiegelglanz.

a) Die erste Uebertragung auf Papier und zwar auf das Entwicklungspapier geschieht genau so, wie die auf einfaches Uebertragungspapier.

b) Zur ersten Uebertragung auf Glas werden die Glasplatten wie folgt vorbereitet: Man reinigt sie zunächst sehr

gut mit Benzin, erwärmt und betupft mit trockenem Wachs, erwärmt nochmals und verreibt möglichst gut mit Flanell in drehender Bewegung, jedoch nur so lange, dass die Putzstreifen immer noch sichtbar sind. Auf diese präparirten Platten giesst man 1%iges Rohcollodion (hergestellt aus 50 Theilen Alkohol (95°), 50 Theilen Aether, 1 gr. Schiessbaumwolle). Statt der Behandlung mit Wachs (vor dem Collodioniren) kann man auch mit Vortheil die Glasplatten mit einer Gummilösung übergiessen, lässt trocknen und übergiesst mit Collodion.

Vor dem Gebrauch legt man die collodionirten Platten. so lange in kaltes Wasser, bis die Fettstreifen verschwunden sind. Dann wird das Pigmentpapier ebenfalls in kaltes Wasser getaucht und unter Wasser auf die Platte gebracht. Das Herausnehmen, Aufquetschen etc. ist das gleiche wie beim einfachen Uebertragungsprocess auf Glas.

Die Entwicklung.

Die Entwicklung vollzieht sich einzig und allein in warmem Wasser. Man beginnt mit solchem von ca. 28-30° C (=22-24° R) und setzt nach Bedarf wärmeres hinzu. Das Entwickeln kann man in einer gewöhnlichen Zinkschale vornehmen und zwar erwärmt man das Wasser darin nur schwach (durch eine untergestellte Spirituslampe), legt die zusammengequetschten Papiere (resp. Pigmentpapier und Glas) hinein, wartet 3-4 Minuten und versucht an einer Ecke, das Pigmentpapier mit einem Hornmesserchen oder mit einem Finger von der Unterlage loszuheben. Will es sich noch nicht lösen, so wartet man noch ein wenig oder giesst wärmeres Wasser hinzu. Lässt sich eine Ecke aufheben, so kann man das ganze Pigmentpapier ohne Furcht abziehen. Die Bildschicht sitzt nun auf der neuen Unterlage fest. Die weitere Entwicklung besteht darin, alle löslichen Bestandtheile dieser Schicht fortzuschaffen, indem man sie mit warmem Wasser fortwährend bespült. Durch öfteres Umwenden oder Be-

giessen der Copie resp. Hinzufügen von heisserem Wasser (unter Umständen selbst von kochendem) kommt das Bild allmählich aus dem farbigen Gelatineschlamm zum Vorschein, bis es schliesslich rein und klar dasteht. Den vollbelichteten dunkeln Pigmentgelatinerand um das Bild herum entfernt man sobald als möglich, weil derselbe, wenn er stehen bleibt, besonders beim doppelten Uebertragen oft noch Farbe loslässt und dadurch zu unsauberen Bildern Veranlassung gibt. Die Behandlung mit warmem Wasser (das Entwickeln) muss so lange fortgesetzt werden, bis keine farbige Gelatine mehr von der Copie abläuft. Ist dies der Fall, so bringt man das Bild einmal in kaltes Wasser und von da 10 Minuten lang in eine 4%ige Alaunlösung, worauf sie nochmals mindestens 1/4 Stunde lang unter fliessendem Wasser gewaschen wird. Copieen nach dem einfachen Uebertragungsprocess sind damit fertig; sie werden nur noch zum Trocknen aufgehängt. Diejenigen Copieen aber, welche für doppelte Uebertragung bestimmt sind, werden von ihrer jetzigen Unterlage auf eine andere übertragen. Es folgt daher

die doppelte Uebertragung,

welche in der Weise geschieht, dass die gegerbten und gewaschenen Bilder mit doppeltem Uebertragungspapier in kaltes, luftfreies Wasser eingetaucht, herausgenommen, schwach mit der Hand angequetscht und schliesslich zum Trocknen aufgehängt resp. hingestellt werden. (Das doppelte Uebertragungspapier wird zuvor in warmes Wasser von 30° C (= 24° R) getaucht, bis die Schicht ganz glitschig ist, dann bringt man es in kaltes Wasser mit dem Pigmentpapier zusammen.)

Nach dem völligen Trocknen fährt man mit einem Federmesser zwischen den Rändern der aufeinander gequetschten Flächen entlang und zieht das doppelte Uebertragungspapier mit dem darauf haftenden Bilde ab.

War Letzteres auf Entwicklungspapier entwickelt, so

ist es jetzt matt, war es hingegen auf collodionirtem Glas entwickelt, so zeigt es einen hohen Spiegelglanz.

So umständlich alle diese Handgriffe beim Lesen erscheinen, so einfach und rasch sind sie auszuführen. Wer sich auf den Pigmentdruck eingearbeitet hat, wird stets gern diesen Copirprocess ausüben. Der Pigmentdruck bringt, wie kein anderes Verfahren, die feinsten Details eines Bildes mit einer Klarheit und harmonisch weichen Tonabstufung zur Geltung, welche geradezu bestechend wirkt. Er ist aber auch für Glasbilder zum Zweck der Projection (in einem Scioptikon) das geeignetste Verfahren, denn es kommt bei solchen Projectionsbildern (Positive auf Glas) darauf an, dass die hohen Lichter auch ganz klar (durchsichtig) sind. Nun muss offenbar der Pigmentdruck die klarsten Bilder liefern, weil an allen hohen Lichtstellen die Schicht ganz und gar entfernt ist, was bei anderen Verfahren z. B. mit Chlor- oder Bromsilbergelatine, nicht der Fall ist. Hier lagert an den durchsichtigsten Stellen oft ein ganz schwacher Schleier, der beim Betrachten mit blossem Auge nicht auffällt, bei der Projection aber durch allgemeine Trübung des Bildes sehr stört. Ausserdem bietet der Pigmentdruck die Gewähr für absolut dauerhafte und stets gleichfarbige Bilder (ein Tonen findet nicht statt, sondern die Farbe der Bilder hängt von dem Pigment ab, welches der Gelatine ursprünglich zugesetzt ist und deren Wahl in Jedermanns Belieben liegt).

Grosse Kunstanstalten, wie Braun in Dornach, Hanfstängl in München, die photographische Gesellschaft in Berlin etc., bringen ihre prächtigen Reproductionen von Gemälden etc. meist in Pigmentdruck in den Handel.

Die besten käuflichen Pigmentpapiere, werden von Ad. Braun in Dornach i/Els. (Preis pro Rolle 4 Mt lang, 80 cm breit 12 Mk.) und von der Autotype Company London (Preis pro Rolle 3,60 Mt lang, 76 cm breit 6,50-7 Mk.) (Generalvertrieb von Talbot Berlin) fabricirt.

Zum Schluss dieses Capitels trage ich noch folgendes nach:

1) Das Wachspapier (zur doppelten Uebertragung) kann öfter verwendet werden; man braucht nur jedesmal die Schicht mit einer Mischung von

100 ccm Terpentinöl,
2 gr. gelbem Wachs,
2 „ Colophonium zu überreiben.

2) Die fertigen Pigmentbilder lassen sich nachträglich noch verstärken, was bei Pigmentdrucken auf Glas (als Diapositive) öfter nöthig ist. Am besten nimmt man dieses gleich nach dem Entwickeln und Waschen vor, indem die Platte so lange in eine 1%ige wässrige Lösung von übermangansaurem Kali gelegt wird, bis die gewünschte Kraft erreicht ist. Dann wäscht man gründlich aus, lässt einige Minuten abtropfen und übergiesst schliesslich mit starkem Spiritus, wodurch sich das hohe Gelatinerelief legt. Durch die Verstärkung mit übermangansaurem Kali verändert sich die Farbe des Pigmentdruckes mehr oder weniger ins Gelbbraune.

XI. Capitel.

Ausschneiden und Aufkleben der Bilder.

Albumin-, Collodion- (Celloïdin)- und Platinbilder werden nach dem Fixiren und gehörigen Waschen zwischen einigen Bogen Filtrirpapier oberflächlich abgetrocknet, dann meist noch feucht in das gewünschte Format geschnitten und auf Carton etc. aufgeklebt. Copieen auf Chlorsilbergelatine- (Obernetter- oder Aristo-) und Bromsilbergelatine- (Eastman-) papier kann man ebenso behandeln, wenn sie vor dem Auswaschen einige Minuten in eine wässrige, concentrirte Chromalaunlösung getaucht und dadurch gegerbt

(fast unlöslich gemacht) wurden. Hatte man die Copieen jedoch vorher nicht alaunirt, so dürfen sie nicht zwischen Filtrirpapier gelegt, auch nicht feucht aufgezogen werden, sondern sie müssen, Bildseite nach oben, auf Filtrirpapier ausgebreitet, freiwillig trocknen, worauf man sie in das richtige Format schneidet und trocken aufzieht. Pigmentdrucke hängt man zum Trocknen an einer Schnur mittelst Klammern auf.

Das Beschneiden der Bilder erfolgt entweder mit Glasschablone und Scheere, oder mit Hilfe eines scharfen Messers und Glaslineals auf einer Spiegel- oder glatten Zinkplatte. (Da die Messer durch Schneiden auf Glas sich ziemlich rasch abstumpfen, so breitet man auf der Scheibe ein Blatt Papier aus, legt die Copie darauf u. s. w.) Vielfach sind als Ersatz für Messer sog. Trimmer im Gebrauch.

Wem es nicht gelingen will, die Bilder feucht auszuschneiden, der lasse sie erst trocken werden. (Albumin- und Collodionbilder müssen zu dem Zweck zwischen Filtrirpapier schwach gepresst trocknen, um einem Rissigwerden der Schicht vorzubeugen.)

Zur Erleichterung beim correcten Ausschneiden zeichnet man mit schwarzer Farbe auf einen Bogen starkes Papier (welcher grösser sein muss als die grösste zu beschneidende Copie) ein Netz von kleinen Quadraten, klebt dieses Papier mit der gezeichneten Seite auf eine Glasplatte, legt darauf die Copie und beschneidet diese wie bekannt.

Vor dem Aufziehen taucht man die ausgeschnittenen trockenen Bilder (mit Ausnahme der nicht alaunirten Gelatinecopieen, welche nur in trockenem Zustande aufgezogen werden dürfen) einige Minuten in reines Wasser, bringt sie darnach zwischen einige Lagen Filtrirpapier, tupft ein wenig ab und schichtet sie nun alle übereinander (Bildseite nach unten) auf eine saubere Glasplatte, woselbst sie mit Klebstoff bestrichen, auf Carton etc. aufgezogen werden.

Das weitaus gebräuchlichste gute Klebmittel ist Stärkekleister, den man folgendermassen bereitet: Man löst von

gewöhnlicher Reisstärke (sehr gut ist auch die Hoffmann'sche Patentstärke, während die Mack'sche Doppelglanzstärke, welche Borax enthält, unbrauchbar ist) so viel man zwischen 3 Fingern halten kann (ca. 10 gr.) in einer Tasse oder in einem Glase in etwa 30 ccm Wasser, bringt inzwischen in einem Blechgefäss 70-80 ccm Wasser zum Kochen, giesst, wenn das Wasser ordentlich quillt, die aufgelöste Stärke hinzu und rührt mit einem Pinsel den entstehenden Kleister tüchtig durch. In wenigen Secunden nimmt die anfangs schneeweisse Stärkelösung einen glasigen, halbdurchscheinenden Charakter an; dies ist das Anzeichen, dass der Kleister fertig ist. Man nimmt ihn vom Feuer, rührt noch einigemale um und lässt ihn kalt werden. Nach dem Erkalten presst man die Masse durch einen leinenen Lappen, damit der Kleister vollkommen knötchenfrei wird. Am besten ist es, den Kleister jedesmal frisch zu bereiten, denn nicht allein ist seine Klebkraft frisch eine grössere, sondern auch seine Haltbarkeit eine geringe. Man kann im Nothfall den Kleister längere Zeit brauchbar erhalten, wenn man ihm 4-5 ccm einer 2%igen alkoholischen Thymollösung zusetzt.

Eine grössere Klebkraft und schnelleres Trocknen erreicht man durch Vermischen von $^2/_3$ Kleister mit $^1/_3$ Leim oder Gelatine (das Mischen wird derart bewirkt, dass man entweder dem zum Kochen aufgesetzten Wasser ein wenig Leim oder Gelatine (die $^1/_4$ Stunde vorher in dem Wasser quellen müssen) zufügt und wenn Letztere gelöst sind, die angerührte Stärke hinzugiesst, oder — indem man Kleister und Leim jedes für sich bereitet und noch warm mit einander mischt). Eine solche Stärkeleimmischung ist besonders für das dicke Eastman C und B Papier (überhaupt für alle kräftigen Papiere) zu empfehlen.

Bilder mit hohem Spiegelglanz (aufgequetschte Obernetter- oder Aristo- oder Pigmentcopieen) verlieren beim Aufziehen mit Kleister oder Leim diesen Glanz, weil der Wassergehalt des Klebstoffes das Papier durchdringt und die Poren der Schicht erweitert.

Liesegang bringt ein Klebmittel in den Handel, welches beim Aufkleben den hohen Glanz der Bilder nicht schädigt; während dasselbe jedoch für 1 Mk. 50 Pf. verkauft wird, kann man sich dasselbe für ein paar Pfennige selbst herstellen. Bisher wurden auf die vielen Anfragen nach der Bereitung desselben die sonderbarsten Recepte angegeben, wobei das Nächstliegende gänzlich übersehen wurde. Schon der nicht zu verkennende Geruch weist auf Amylalkohol hin, es liegt daher nichts näher als die Annahme, dass das Klebmittel aus Leim, Wasser und Amylalkohol besteht. Letzterer hat den Zweck das Wasser zu binden. Verwendet man gerade nur so viel Wasser, als zum Lösen des Amylalkohols nöthig ist (1 Theil Amylalkohol löst sich in 29-30 Theilen Wasser), so schlägt ein solcher Klebstoff niemals durch Papier. Die Bereitung ist demnach sehr einfach: Man weicht gewöhnlichen Leim, den man nicht abzuwiegen braucht, in ca. 500 ccm Wasser 24 Stunden ein. Nach dieser Zeit hat der Leim sich vollgesogen und nimmt kein Wasser mehr auf; man giesst daher den Wasserüberschuss in die Mensur zurück, schüttet die gequollenen Leimstücke in einen Musselinbeutel und lässt gut abtropfen um zu constatiren, wie viel Wasser der Leim aufgesogen hat. Es seien z. B. 160 ccm Wasser von dem Leim festgehalten worden. Dann löst man den Leim in der Wärme und fügt auf je 30 ccm Wasser 1 ccm Amylalkohol (in diesem Falle also etwas über 5 ccm) zu. Damit ist das quästionirte Klebmittel fertig. Will man noch ein Uebriges thun, so kann man ein Antisepticum zusetzen, was aber nicht nöthig ist, da sich die Mischung lange unverändert hält.

Der Kleister oder sonstige Klebstoff wird mit einem breiten Borstenpinsel gleichmässig auf die Rückseite des Bildes aufgestrichen, indem man mit der linken Hand — bei kleinen Bildern mit dem Mittelfinger allein, — bei grösseren Bildern mit den 3 letzten Figuren — das Bild festhält (Daumen und Zeigefinger dürfen nicht mit Kleister in Berührung kommen) und sich dabei hütet, Klebstoff auf die Vorderseite

des Bildes zu bringen. Auch trage man den Kleister nicht zu dick auf, sondern streiche den Pinsel erst am Rande der Tasse oder drgl. gehörig ab, sonst wird beim folgenden Andrücken des Bildes der Kleister hervorgequetscht und dadurch Carton und Bild leicht befleckt. Das bestrichene Bild hebt man mit der Messerspitze an einer Ecke hoch, greift an dieser Ecke (möglichst vom Rande entfernt), nur mit dem linken Mittelfinger auf die gestrichene Seite, mit dem linken trockenen Daumen unter das Bild auf die Bildseite, fasst genau ebenso an der diagonal entgegengesetzten Ecke (ebenfalls möglichst vom Rande des Bildes ab) mit dem rechten Mittelfinger und Daumen das Bild an, dreht es herum (sodass nunmehr das Bild oben liegt) und bringt es in richtiger Lage auf den Carton, wobei die Zeigefinger beider Hände sich auf das Bild legen und dasselbe dirigiren.

Benutzt man keine in Format geschnittenen und durch Randlinien (um das Bild) begrenzte Cartons, so theilt man den Raum vorher mit Lineal und Massstab ein und zeichnet mit feinen Bleistiftstrichen zwei anstossende Bildseiten vor. Sind eine grössere Anzahl Bilder desselben Formats aufzuziehen, so macht man sich folgende Schablone (Fig. 7): Man zeichnet auf einen Carton (von der Grösse der zum Aufkleben zu verwendenden) die Grösse der Bilder und schneidet davon eine Ecke, sowie circa in der Mitte zweier anstossenden Seiten einen schmalen Streifen heraus, legt diese Schablone auf die Cartons und fährt mit einem Bleistift an den Einschnitten entlang.

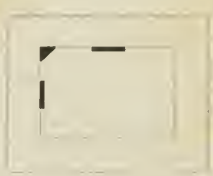


Fig. 7.

Die mit Kleister bestrichenen Bilder werden derart aufgelegt, dass erst eine Ecke des Bildes längs den vorgezeichneten oder angedeuteten Linien den Carton berühren darf. Diese wird festgehalten, dann der übrige Theil langsam niedergelassen. Nunmehr bedeckt man das Bild mit einem Bogen glattem, festem Papier oder sauberem Carton, hält diesen mit einer Hand fest und streicht mit der anderen

immer von der Mitte aus nach den Rändern zu, — anfangs sanft, später kräftiger. Nimmt man das Papier weg, so soll das Bild glatt darauf kleben. Etwaig wieder aufgestandene Ränder oder Ecken müssen nochmals gut angedrückt werden.

Das Aufziehen grösserer Bilder erfordert einige Uebung. Wer sich nicht traut, die Bilder in horizontaler Richtung auf den Carton zu bringen, der versuche es, den Carton vertical an eine Thür anzuheften. Das Bild wird dann oben rechts und links gefasst, gegen den Carton gebracht und angedrückt.

Nichts verdirbt den guten Eindruck einer Photographie so sehr und verräth zugleich die Geschmacklosigkeit des Verfertigers, als unrichtige Wahl der Farbe des Cartons. Alle grellen, schreienden Töne lenken die Aufmerksamkeit von dem Bilde — der Hauptsache ab und sind schon deshalb zu vermeiden. Man wähle eine ruhige, nicht dominirende Farbe; dazu eignet sich vorzugsweise: Graugrün (sog. Steinfarbe), auf dem sich fast alle Bilder in Photographieton gut ausnehmen; dann Dunkelblau, verschiedene Nuancen von Grau mit Grün oder Blau; auch Chamois — nicht zu ausgesprochen. Für Bilder in Schwarz und Weiss (Eastman-, Platindruck etc.) sieht auch ein dunkel olivengrüner oder ein blaugrauer Carton gut aus. Gegenwärtig ist es Mode, Platinbilder auf weisse Kupferdruckcartons zu kleben, welche einen Tonrand von gelbem chinesischem oder grauem Papier um das Bild haben. Ausserdem liegt, wie bei Kupferstichen das Bild tiefer als der Papierrand, wodurch Letzteres sehr vortheilhaft zur Geltung kommt.

Wer keine zurecht geschnittenen und meistens mit Randlinien versehenen Cartons benützt, sondern sich diese selbst aus ganzen Bogen herausschneidet, der ziehe zur Erhöhung der Gesammtwirkung rings um die Bilder (in einigem Abstande) eine oder zwei Linien mit der Reissfeder und Farbe. Gold (nicht Roth-, sondern Bleichgold!) verträgt sich mit allen Cartonfarben. Auf Grau oder Graugrün, machen sich

auch schwarze Linien oder solche in gebrannter terra di Siena gut; auf braunem Carton wirkt eine rothe Linie nicht übel.

Auf grauem Carton empfiehlt J. F. Schmid (2-3 Millim. vom Bildrande entfernt) unten und rechts eine weisse, oben und links eine dunkelgraue, höchstens 1 mm dicke Linie zu ziehen.

Eine genaue Anweisung über jeweilige Stärke der Linien, Abstand derselben vom Bilde etc. würde zu weit führen — es muss dem eigenen Geschmack überlassen bleiben, das Richtige selbst zu finden.

Grössere Bilder klebt man sehr oft unausgeschnitten auf weisse Cartons und befestigt diese hinter Passepartouts (d. s. Cartons mit entsprechendem 4eckigem, ovalem oder domförmigem Ausschnitt) entweder durch Aufleimen an den Rändern oder durch Verkleben mit Leimpapier.

(Leimpapier präparirt man durch Bestreichen von beliebigem Zeitungs- oder Packpapier mit sehr dünnem Leim. Nach dem Trocknen werden Streifen davon geschnitten, und diese beim Gebrauch schwach mit der Zunge oder mit einem in laues Wasser getauchten Schwamm befeuchtet.)

In Bezug auf die Grösse des Cartons sei man nicht sparsam. Ein Bild mit schmalen Rändern erscheint stets gedrückt und dürftig, armselig. Bilder in Hochformat verlangen unten den meisten Raum, etwas weniger oben und noch weniger rechts und links (man lässt z. B. für ein Bild in Format 43:58 cm unten etwa 15-18 cm, oben 13 cm, rechts und links etwa 10 cm Raum), Bilder in Querformat hingegen rechts und links den meisten Raum, dann unten und am wenigsten oben.

Um zu vermeiden, dass die Bilder nach dem Aufziehen sich krümmen (werfen), befeuchtet man vorher den Carton auf beiden Seiten, indem man ihn durch reines Wasser hindurchzieht, schichtet mehrere solche befeuchtete Cartons aufeinander und presst sie einige Stunden lang, damit die Feuchtigkeit gleichmässig durch die ganze Masse dringt. Hierbei dehnen sich die Cartons aus und ziehen sich beim Trocknen

mit den aufgeklebten Bildern gleichmässig zusammen. Bei kleineren Bildern und Anwendung von starken Cartons kann ein Durchnässen der Letzteren unterbleiben. Uebrigens erlauben nicht alle Cartons des Handels ein Befeuchten; einige schwarze und graue Sorten leiden beträchtlich Schaden.

Denselben Effect, wie mit dem Anfeuchten erreicht man, wenn die auf trockenen Carton geklebten Copieen nach dem Aufziehen in eine Vorrichtung gebracht werden, welche den Carton (der sich stets nur nach der Bildseite zu krümmt) bis zum Trocknen in der entgegengesetzten Richtung gespannt erhält. Man benützt dazu zwei Holzleisten mit Nuten, die einander soweit genähert werden, dass das in die Nuten eingeschobene Bild sich schwach nach rückwärts biegt. Die eine Holzleiste ist mit einer oder zwei als Verstrebung dienenden Querleisten fest verbunden, während die andere an der resp. den Querleisten entlang sich der feststehenden nähern und entfernen lässt und mittelst Schrauben fixirt werden kann. (Siehe Figur 8.)

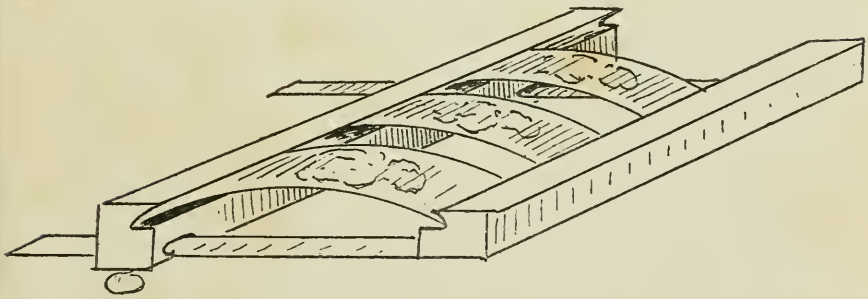


Fig. 8.

Sind die beiden mit Nuten versehenen Leisten lang genug, so können mehrere Bilder desselben Formats auf einmal in die Vorrichtung gespannt werden. Auf diese Weise ist es unmöglich, dass die Bilder beim Trocknen den Carton mitziehen, sie bleiben daher flach.

Denselben Zweck erreicht man noch einfacher, wenn man in ein Brett einige Nägel derart einschlägt, dass das Bild, dazwischen geklemmt, nach rückwärts gebogen wird.

Albumin- und andere Bilder werden nach völligem Trocknen in photographischen Anstalten meistens satinirt, d. h. unter Druck zwischen zwei Walzen oder zwischen einer Walze und einer planen, polirten Stahlplatte (in einer Satinirmaschine) durchgezogen. Dadurch schliessen sich die Poren des Papiers und erhalten die Bilder eine glattere und glänzendere Oberfläche. Gleichzeitig werden etwaige Kleisterknötchen oder sonstige beim Aufziehen unter das Bild gerathene Unreinigkeiten (Staub etc.) durch den starken Druck vollkommen geebnet. Amateure sind selten im Besitz einer Satinirmaschine und lassen daher, wenn es überhaupt nöthig sein sollte, ihre Bilder bei einem Fachphotographen satiniren. In den meisten Fällen genügt jedoch — sauberes Aufziehen vorausgesetzt — der Glanz der nicht satinirten (insbesondere der Gelatine-) Bilder. Wer damit nicht zufrieden ist und sich an einen Photographen nicht wenden will oder kann, der quetsche entweder die Bilder vor dem Aufziehen auf eine Glasplatte (Gelatinebilder) (vergl. Seite 216) oder reibe sie nach dem Retouchiren mit ein wenig Cerat, (Mischung aus Wachs, Terpentinöl und Dammarfirniss) ab. (Albuminbilder.)

Das Abreiben der fertig retouchirten, trockenen Bilder mit Cerat nennt man auch „Wachsen", weil der Hauptbestandttheil des Cerates Wachs ist. Meistens werden Albuminbilder gewachst, doch erhalten auch unaufgequetschte Gelatinebilder (Aristo- oder Obernettercopieen sowohl als auch Eastman- und Pigmentdrucke) durch Abreiben mit Cerat einen etwas höheren Glanz. Bei Eastmancopieen wird nicht allein ein ganz schwacher, (nicht unangenehmer) Glanz erzeugt, sondern die Tiefen des Bildes kommen kräftiger zum Vorschein).

Man trägt das Wachs mit einem Tuch- oder Flanelllappchen auf das Bild und verreibt es gleichmässig über die ganze Fläche in steter Kreis-Bewegung so lange, bis, von der

Seite betrachtet, keine Streifen mehr zu sehen sind. Das Cerat schützt ferner die Bilder gegen Feuchtigkeit, auch fällt etwaige Retouche, welche vorher durch matteres Aussehen abstach, nicht mehr auf, doch nimmt es Staub u. s. w. gern an. Reiben sich gewachste Bilder durch öfteren Gebrauch aufeinander, so werden sie leicht unansehnlich. Man braucht in diesem Falle aber nur mit einem sauberen, trockenen Leinen- oder Tuchlappen das Bild tüchtig abzureiben, bis es seinen Glanz wieder erhält und alle Streifen, Flecken, etc. verschwinden oder man wachst von Neuem.

Nach Eder gibt folgendes Recept ein gutes Hochglanzcerat:

100 gr. weisses Wachs werden geschmolzen und einer Mischung von 100 gr. rectificirtem Terpentinöl mit 4 gr. Damarfirniss hineingerührt. Wenn die Mischung zu hart ist, wird noch Terpentinöl zugesetzt.

In photographischen Geschäften pflegt man die Albuminbilder zweimal zu satiniren — einmal nach dem Trocknen unter Druck in einer Kaltsatinirmaschine, damit die Papierporen geschlossen werden, — das zweite mal ohne Druck nach dem Retouchiren in einer Heisssatinirmaschine. Letztere besteht entweder aus einer drehbaren, rauhen Walze und einer feststehenden, hochpolirten schmalen Stahlplatte (unter welcher eine Spirituslampe entzündet und damit die Stahlplatte stark erhitzt wird), oder aus zwei sich drehenden, hohlen, inwendig heizbaren Walzen, zwischen denen das Bild, (wenn die Walzen erhitzt sind) durchgezogen wird. Durch das Heisssatiniren erhalten selbst Albuminbilder einen beinahe ebenso hohen Glanz als wie aufgequetschte Gelatinebilder.

XII. Capitel.

Positiv-Retouche.

Für den Amateur beschränkt sich die Positivretouche in der Mehrzahl der Fälle darauf, störende, hellere bis weisse Pünktchen oder Striche auf der Copie zu entfernen. Die Entstehung dieser Punkte, Flecken u. s. w. kann sehr verschiedene Ursachen haben: entweder befanden sich ursprünglich im Negativ an diesen Stellen durchsichtige Punkte u. s w., welche durch Retouche zu dunkel gedeckt wurden und demzufolge in der Copie heller als die Umgebung kommen, oder es war das Negativ oder das Glas des Copirrahmens vor dem Einlegen der Copie nicht abgestaubt worden — oder während des Nachsehens beim Copiren Staub zwischen Papier und Platte gerathen — kurz, wenn sich Staub auf der Platte oder dem lichtempfindlichen Papier während des Copirens befand, so werden sich stets auf den fertigen Bildern helle Pünktchen oder Striche markiren. Es kann aber auch unvorsichtiges Hantiren mit Chemikalien die Schuld tragen, dass hellere Flecken auftreten, z. B. wenn auf die zum Trocknen ausgelegten Copieen kleine Krystalle von Eisenvitriol gelangen (die beim Zerstossen des Eisens in einer Reibschale herausspringen). Sehr selten liegt der Fehler am Papier, obwohl hin und wieder auch ein Fleckchen auf die Präparatur desselben zurückzuführen sein dürfte.

Die Retouche geschieht bei Albumin-, Collodion-, Chlorsilbergelatine-Bildern nur mit Aquarellfarben, — bei einfarbig schwarzen Bildern (Platin- und Bromsilbergelatine-Copieen) ausserdem noch mit Kreide.

Ebenso wie wir bei allen übrigen Arbeiten das Werkzeug, die Grundstoffe kennen zu lernen suchten, so wollen wir jetzt auch den zur Retouche erforderlichen Materialien einige Aufmerksamkeit schenken.

Es kommen in Betracht: Pinsel, Farbe, Gummiarabicumlösung und präparirte Ochsengalle einerseits — Kreide, Wischer, Radirmesser und Radirgummi andererseits.

Als Pinsel benützt man nicht zu kleine Marderpinsel mit nicht zu kurzen Haaren. Beim Befeuchten muss die Spitze fein sein und einen guten Schluss haben.

Von Farben kann man jede gute Aquarellfarbe verwenden. Man braucht: Lampenschwarz, Indigo (oder Neutraltinte), Persischroth oder Drachenblut (oder auch van Dykroth), gebrannte terra di Siena und chinesische Tusche.

Das Anreiben derselben wird vielfach falsch gehandhabt, indem die Farbe befeuchtet und direct auf Glas oder Porzellan angerieben wird; dadurch erhält aber die Farbe niemals ihre grösste Feinheit, sondern präsentirt sich auf der Unterlage mehr oder weniger körnig. Eine feine Vertheilung ist nur zu erreichen, wenn man sie entweder mit einem befeuchteten Finger abreibt und die am Finger haftende Farbe auf einem Stück Porzellan oder einer Glasplatte (die auf der Rückseite mit weissem Papier beklebt wird) abstreift und verreibt, oder wenn man die Farbe mit einem feuchten Pinsel auf Porzellan überträgt.

Für Bilder mit glänzender Oberfläche (auf Albumin, Collodion, Chlorsilbergelatine etc.) muss die Farbe, um nach der Retouche von der Umgebung des Bildes nicht abzustechen, mit etwas Gummiarabicum versetzt werden. Man hüte sich jedoch, von Letzterem zuviel der Farbe beizumischen, weil sonst das Retouchiren durch die Klebkraft des Gummis erschwert wird; man nehme nur soviel, dass die aufgetrocknete Farbe um ein geringes matter erscheint, als das Bild.

Der Gummilösung setzt man oft etwas Glycerin und Alkohol zu, z. B.:

10 Theile Gummi, 40 Thl. Wasser, 1 Thl. Glycerin, 5 Thl. Alkohol.

Sie soll in weithalsigen, gut schliessenden Flaschen aufbewahrt werden.

Für Bilder mit stumpfer oder nur sehr schwach glän-

zender Oberfläche (Eastman-, Platinbilder) reibt man die Farbe mit Wasser ohne Zusatz von Gummiarabicum an.

Präparirte Ochsengalle der Farbe (oder Wischkreide) beigemengt, vermittelt ein leichteres Annehmen der Farbe auf einer glatten Oberfläche.

Zur Retouche in Kreideausführung benöthigt man: Wisch- (Estompir-) Kreide (sauce crayon) von Conté (in cylindrischen Stangen in Staniolverpackung), sowie die Conté-Kreiden Nr. 1, 3, 0 und 1 superfein (oder statt der Conté-Kreiden die von Hardtmuth Nr. 1, 2 und 3 oder „The negro pencil" Nr. 1, 2, 3, 4 und 5), etwas Zeichenkohle, mehrere Lederwischer, ein oder mehrere sehr weiche Lederlappen oder gekrämpelte Baumwolle, einen mittelharten und einen weichen Radirgummi, ein sehr scharfes Radirmesser (ein sog. Skalpell eignet sich sehr gut) und etwas feinst gepulverten Bimstein.

a) Vorbereitung zur Retouche von Bildern in Photographieton.

Die photographischen Töne sind ausserordentlich verschieden; bei manchen herrscht ein blauer, bei anderen ein rother, wieder bei anderen ein gelber oder schwarzer Stich vor, es ist daher selbstverständlich, dass man diese vielen, unter sich wieder sehr verschiedenen Töne nicht mit einer oder zwei fertig gemischten Farben retouchiren kann. Aus diesem Grunde muss ich mich gegen die Verwendung der sog. Retouchirfarben von Günther Wagner aussprechen. Hier sind in einem Kästchen zwei photographische Mischfarben und eine rein schwarze Farbe nebst drei photographischen Weiss in Stängelchen vereinigt und sollen allen Bedürfnissen des Photographen entsprechen. Das ist natürlich nicht möglich, sondern damit der Bequemlichkeit nur ein schlechter Dienst geleistet.

Es muss sich vielmehr jeder Photograph die Farben zur Retouche unbedingt selbst mischen, wozu es gar keiner besonderen Veranlagung bedarf: Mit einer stumpfen rothen,

einer gelbbraunen und einer neutral blauen Farbe hat man das Material, um alle Photographietöne zu imitiren. Dabei verfährt man folgendermassen: man taucht den rechten Mittelfinger in ein Glas Wasser und reibt mit dem so befeuchteten Finger zuerst auf der rothen Farbe (Persischroth oder van Dykroth oder Drachenblut) einige Male kräftig hin und her und streift die anhaftende Farbe auf einem Stück Porzellan (z. B. einer weissen Untertasse) ab, dann befeuchtet man den Finger ein zweites mal und nimmt ebenso von der gelbbraunen Farbe (gebrannten terra di Siena) eine Portion, welche auf die Porzellanunterlage neben die rothe Farbe gesetzt wird; schliesslich macht man dasselbe mit Indigo oder Neutraltinte. Diese 3 auf der „Palette" einzeln aufgetragenen Farben werden nun in dem Verhältniss mit einander gemischt, wie es der Ton der Photographie erheischt — bei vorherrschend blauen Bildern wird der Zusatz von Indigo vermehrt, bei rothen Bildern der Zusatz von Persischroth etc. Stimmt die angeriebene Farbe genau mit dem Photographieton überein, so fügt man einen Tropfen von der oben genannten Gummilösung hinzu — wenn nöthig, auch etwas Ochsengalle, mengt das Ganze mit dem Pinsel oder dem Finger untereinander und probirt, ob die Farbe auf einer Photographie in fast demselben Glanz auftrocknet. Erscheint sie zu matt, so gibt man noch einen Tropfen von der Gummilösung hinzu, doch bleibe man im Glanz der trockenen Farbe stets ein wenig hinter dem Glanz der Photographie zurück.

Nachdem die Farbe vorbereitet ist, heftet man das Bild mit Zwecken auf ein Reissbrett, befestigt in halber Höhe rechts ein Blatt weisses Schreibpapier (als Unterlage für die Hand) und ausserdem rechts oben noch ein Blatt satinirtes Löschpapier.

(Man arbeite niemals ohne Unterlage, weil die Fettigkeit der Haut auf dem Bilde Spuren hinterlässt, die, wenn sie auch nicht immer sichtbar sind, Veranlassung geben, dass die Farbe beim Retouchiren abgestossen wird.)

Während das in halber Höhe angebrachte Schreibpapier zunächst zum Schutz der Bildschicht bestimmt ist und als solcher bei der Retouche quer über die Copie gehalten (oder wenn man an einer Stelle längere Zeit retouchiren muss, mit einem Reissnagel befestigt) wird, hat es noch den weiteren Zweck, den Ton und die Feuchtigkeit der Farbe darauf zu probiren, indem man mit dem Pinsel einige Striche aufsetzt und diese mit der Photographie vergleicht.

Das Blatt Löschpapier dient zur Regulirung der Feuchtigkeit des Pinsels.

Wenn man mit dem befeuchteten Pinsel ein wenig von der angeriebenen Farbe aufgenommen hat, so macht man auf dem Schreibpapier einen kurzen Strich von oben nach unten. Gibt dabei die Farbe nicht ordentlich ab, zeigen sich einige Unterbrechungen, so ist die Farbe zu trocken. Man taucht alsdann den Pinsel mit der äussersten Spitze in ein Glas Wasser und probirt von Neuem. Bildet der Strich an seinem unteren Theile jetzt einen dunkleren Punkt, (eine Anhäufung von Farbe) so ist der Pinsel zu nass. Diese überflüssige Feuchtigkeit entfernt man durch mehrmaliges Abstreichen des Pinsels auf dem Löschpapier, bis der Strich auf der Unterlage gleichmässig und schön angibt.

Das Hauptmoment der schnellen und sicheren Retouche liegt — vorausgesetzt, dass nicht zu viel Farbe in den Pinsel genommen wurde, in der richtigen Feuchtigkeit des Pinsels: ist er zu nass, so entstehen dunkle Ränder (Ringe) um den mitten stehen gebliebenen hellen Fleck, — ist er zu trocken, so gibt er die Farbe nur schwer und dann meist zu dunkel ab.

Wenn die Redensart „Treff ist Trumpf" auf irgend eine Sache berechtigte Anwendung finden kann, so darf die Retouche den begründetsten Anspruch darauf erheben. Hier gilt es in erster Linie, die Punkte und Pünktchen, welche zu beseitigen sind zu treffen. So selbstverständlich und leicht das klingt, so schwierig ist es für den Anfänger, die Forderung zu erfüllen. Die ersten misslungenen Retoucheversuche entmuthigen nicht selten; dagegen gibt es nur einen

Rath: das erste mal nicht zu lange zu arbeiten und sich nicht umsonst abzumühen, denn trotz des besten Willens gelingt der erste Angriff nicht sogleich; erst beim dritten, vierten Versuch kann man ein einigermassen befriedigendes Resultat erwarten. Bei dieser nichts weniger als anregenden Arbeit wird die Geduld, die eine hervorragende Tugend des Photographen sein soll, auf eine besonders harte Probe gestellt.

Die Retouche ist lediglich eine Sache der Uebung, doch lässt sie sich verhältnissmässig rasch erlernen.

Wer folgende Erfahrungen genau beobachtet, wird sein Streben bald belohnt sehen: Das Licht muss während der Arbeit stets von links her — am besten über die linke Schulter kommen; behufs Milderung und gleichmässiger Vertheilung des Lichtes befestige man am Fenster bis in Kopfhöhe eine Lage weisses Seidenpapier. Der Pinsel sei niemals zu nass, eher darf er etwas zu trocken sein; man führe ihn wie einen Bleistift, nicht zu steil und nehme anfangs die Farbe etwas heller als zur Deckung nothwendig ist. Man arbeite nicht in Hast auf's Gerathewohl darauf los, sondern zuerst langsam, bringe den Pinsel ganz nahe, höchstens 1 mm entfernt an den Fleck heran, halte eine Secunde still und tupfe nun ganz leicht mit der Spitze des Pinsels auf den zu retouchirenden Punkt, etwa so, als wenn man ein ganz kurzes Komma machen wollte, wobei sich die Spitze des Pinsels nicht umbiegen darf.

Sehr oft wird der Fehler begangen, dass ein grösserer Punkt, ein Fleck durch im-Kreise-Herummalen zu entfernen versucht wird. Dies darf unter keinen Umständen geschehen, sondern entweder setzt man Punkt dicht an Punkt oder arbeitet in kurzen Strichen, die eng an einander gelegt werden. Sehr wichtig ist ferner, dass man die Farbe beim ersten Mal nicht zu dunkel aufträgt. Man übergehe lieber eine Stelle mit hellerer Farbe noch ein zweites und evt. noch mehrere Male, bis die Deckung erreicht ist. Nur so ist es möglich, so fein und sauber zu retouchiren,

dass man von den ehemaligen Schönheits-Fehlern nichts mehr sieht.

Fassen wir das Gesagte in folgende unumstössliche Regel zusammen: Der Pinsel sei möglichst wenig feucht, die Farbe um ein Geringes heller und man überarbeite ein und dieselbe Stelle mehreremal!

Letztgenannte Forderung muss noch dahin ergänzt werden, dass man nur ein-, höchstens zwei mal auf demselben Fleck ohne Pause retouchiren, dann eine oder mehrere andere Stellen (immer nur 1-2 mal) behandeln und darauf wieder zur ersten zurückkehren soll. Insbesondere ist der eben empfohlene Arbeitsmodus für Gelatinepapier obligatorisch, weil Gelatine, mit Feuchtigkeit in Berührung gebracht, aufquillt. Würde man solch aufgequollene Gelatine mit einem feuchten Farbpinsel berühren, so würde man nur die bereits anhaftende Farbe zur Seite drängen und damit einen viel schlimmeren Fleck erzeugen, indem der helle Fleck wieder zum Vorschein kommt und die Farbe sich kranzförmig dunkel um ihn ablagert. Man muss deshalb der Gelatine nach jedesmaligem Retouchiren Zeit lassen, sich wieder anzulegen.

Der oben angeführten Regel ist demnach noch die Klausel anzufügen: die Retouche muss erst trocken sein, ehe man ein zweites, drittes mal u. s. f. darüber geht.

Vorstehende Manier zu retouchiren, bleibt für alle Arten von Bildern dieselbe.

Sehr grosse Flecken sind oft recht schwer zu entfernen zumal wenn das Papier hohen Glanz hat und die Farbe nicht annehmen will. In diesem Falle kann man das Bild für die Retouche empfänglich machen, wenn man einen Tropfen Glycerin mit einem wollenen Lappen auf der Copie verreibt, bis dieselbe gleichmässig matt erscheint; dann reibt man mit einem reinen wollenen Lappen nach, bis der ursprüngliche Glanz des Papiers wieder hervortritt. Auf der so vorbereiteten Schicht lässt sich sehr gut arbeiten, besonders, wenn der Farbe etwas präparirte Ochsengalle zugesetzt wird.

Bei Albuminbildern kann man das Verfahren noch wesentlich vereinfachen, indem man die Copieen nur ableckt, bis sie den Speichel gleichmässig annehmen.

Wer seine Bilder später heiss satiniren lässt, darf der Retouchirfarbe kein Gummiarabicum zufügen, weil dieses durch die Hitze dunkelt, wodurch die Retouche viel schwärzer erscheint und sich verschiebt. Man benütze hierfür statt des Gummis Eiweiss zur Farbe, welches, tüchtig zu Schnee geschlagen, 24 Stunden absitzen muss und wovon nur das Klare, mit einigen Tropfen Ammoniak vermischt, verwendet wird.

b) **Vorbereitung zur Retouche einfarbig schwarzer Bilder.** (Eastman- und Platinbilder).

Platincopieen werden fast ausschliesslich, Eastmanbilder zum grossen Theil mit chinesischer Tusche, Letztere ausserdem vielfach mit Kreide retouchirt.

1) Zur Ausführung in Tusche probirt man vorher den Ton der Farbe, ob er auch dem des Bildes völlig gleicht; meistens ist die chinesische Tusche zu braun, man mengt deshalb etwas Paynes Grau oder Indigo oder Neutraltinte darunter, bis die Nuance stimmt. In die Farbe kommt weder Gummi, noch Ochsengalle, sie wird nur mit Wasser angerührt.

Technik der Retouche: Die Farbe nimmt man sehr verdünnt und ziemlich trocken, weil sonst jeder retouchirte Punkt sichtbar wird. Zum Ueberziehen grösserer Flächen mit einem Farbenton muss die Farbe soviel Wasser enthalten, dass sie auf dem weissen Schreibpapier nur einen sehr schwachen Ton hinterlässt. Kräftige Töne dürfen einzig und allein durch oftmaliges Uebergehen der Fläche mit ausserordentlich dünner Farbe erreicht werden. Nach jedem Anlegen muss die Schicht einige Zeit trocknen, ehe man von Neuem darüber geht. Grosse Flächen bearbeitet man mit entsprechend grossem Pinsel, sog. Verwaschpinsel.

Zum Aufhellen einzelner Stellen oder ganzer Flächen eines Bildes benützt man einen nicht zu scharfen Radirgummi, womit selbst ein etwas toniger oder schmutziger Grund sehr schön weiss zu erhalten ist.

Dunkle Punkte und dunkle Flecken im Bilde weichen mit Leichtigkeit der Schneide eines sehr scharfen Radirmessers; dasselbe darf aber nur wie spielend über das Bild geführt werden, da ein Aufdrücken nicht selten eine Verletzung der Schicht zur Folge hat. Auch zu dunkel retouchirte Stellen lassen sich nach dem Trocknen durch leichtes Ueberfahren mit dem Radirmesser aufhellen und event. ganz wegnehmen. War das Messer sehr scharf, so sieht man selbst von der Seite nichts oder nur sehr wenig vom Radiren; war es hingegen stumpf und musste man es deshalb mit einiger Kraft führen, so bleiben fast stets Spuren in Gestalt von matten Stellen zurück, die sich sehr schwer wieder ausgleichen lassen.

2) Zur Ausführung in Kreidemanier zerstösst man ein wenig von dem Saucecrayon auf einem mit Leder oder Tuch überzogenen Pappdeckel (oder einer sog. Estompirpalette) und vermischt dies innigst mit fein verriebener Zeichenkohle. Sind ganze Flächen (Hintergründe) mit einem Ton zu überlegen, so taucht man einen reinen, sehr weichen trockenen Lederlappen (oder ein Bäuschchen gekrämpelte Baumwolle) in die Kreidemischung, probirt den Ton auf einem beliebigen Stück Carton und beginnt dann mit dem Kreidelappen in stets drehender Bewegung die Bildfläche vorsichtig und möglichst ohne Druck anzulegen. Kleinere Flächen behandelt man mit dem Lederwischer. Man sättigt diesen durch Hin- und Herstreichen auf der Palette mit der Kreidemischung, streicht das überflüssige Pulver ab und führt ihn mit sehr leichter Hand über die Schicht. Die Estompe muss die Kreide so leicht abgeben, wie der Pinsel die Farbe. Reibt man den Ton fest ein, so entstehen ein unerwünschter Glanz und Flecken welche schwer zu beseitigen sind. Zu dunkel aufgetragener oder ungleichmäs-

siger Ton lässt sich durch behutsames Uebergehen mit dem rein gehaltenen anderen Ende des Lederwischers oder mit einem sauberen Lederlappen oder Baumwollenbäuschchen aufhellen und egalisiren. Werden sehr bedeutende Deckungen beansprucht, so ist oft die Estompe allein nicht ausreichend, die nöthige Tiefe dem Bilde zu geben, da die Gelatine nur bis zu einem gewissen Grade die Kreide des Wischers annimmt. Ueberlegt man aber mit Kreidestift Nr. 1 diese Stellen durch Schraffiren und verarbeitet dies mit dem Wischer, so erhält man evt. unter mehrmaliger Wiederholung jede gewünschte Kraft und Zartheit.

Die sonst noch weiter angegebenen Kreidestifte dienen zum Schraffiren verschieden dunkler Stellen und zum Ausflecken.

Bei Ausführung der Retouche in Kreidemanier bleiben etwaige in der Schicht vorhandene helle Punkte oder Flecken bis zuletzt stehen; erst wenn mit Lederlappen, Wischer und Kreide die nöthigen Töne eingesetzt sind, werden die hellen Flecken mit dem Kreidestifte entfernt.

Unsauberkeiten, durch Kreide verursacht, (wozu auch ein Ueberschreiten der Bildcontouren gehört), lassen sich mit einem weichen Gummi oder Brod- oder Semmelkrume sehr leicht wegschaffen. Im Uebrigen kommt ebenso wie bei der Tuschmanier das Radirmesser und ein nicht zu scharfer Radirgummi gegebenenfalls in Anwendung, sodass man die höchsten Lichter rein halten und füglich jeder weissen Kreide entbehren kann, die stets eine unnatürliche Wirkung hervorbringt.

Um die Kreideretouche zu schützen, wird später das fertige Bild fixirt, d. h. hier so viel wie mit einem Ueberzug versehen, der aus einer alkoholischen Auflösung von weissem Schellack besteht und mittelst eines Verstäubers (Rafraîchisseurs) gleichmässig über das ganze Bild aufgetragen wird.

Anmerkung: Bei jeder Art Retouche, ob Negativ oder Positiv, sehe man nicht zu nahe auf das Bild, sondern arbeite stets in einer gewissen Entfernung von der Vorlage;

man verfällt sonst leicht in den Fehler, zu viel Unnöthiges zu retouchiren, auch verliert man, wenn grössere Flächen zu bearbeiten sind, die Uebersicht.

Ich kann diesen Abschnitt nicht schliessen, ohne noch eine sehr verbreitete, hässliche Angewohnheit besonders zu rügen: Es betrifft die Unsitte des Leckens an Farbpinseln. Ganz abgesehen von den schädlichen Folgen, die eine solche Manie haben kann, ist es doch wenig appetitlich, an Pinseln zumal von Anderen zu lecken.

Eine zweite, ebenfalls sehr schlechte Angewohnheit, die auf wenig Ordnungssinn schliessen lässt, ist das Liegenlassen von mit Farbe gefüllten Pinseln oder das Stehenlassen von Farbpinseln in Wassergläsern. Die eine Nachlässigkeit ist so wenig zu entschuldigen, wie die andere. Im ersteren Falle werden die Pinsel leicht brüchig, im anderen Falle verbiegen sich die Spitzen, sodass sie sich kaum wieder repariren lassen.

Man wasche daher jeden Pinsel (auch Kleisterpinsel etc.) nach jeder Unterbrechung der Arbeit ordentlich aus, wozu man stets ein Glas sauberes Wasser neben sich in Bereitschaft hält!

Auf kaum einem anderen Gebiete rächt sich Unsauberkeit und Flatterhaftigkeit so sehr, als in der Photographie Nur Derjenige, welcher mit peinlichster Gewissenhaftigkeit eine Arbeit durchführt und damit unermüdliche Geduld und stetes Nachdenken verbindet, wird etwas leisten können und Freude an seinem Schaffen haben.

Für jeden strebsamen Jünger der Photographie heisst daher der erste, leitende Grundsatz: Thue Alles, selbst das Geringste, mit Sorgfalt und Sauberkeit, aber nicht flüchtig und nur halb!

Sechster Theil.

Varia:
Duplicat-Negative, Diapositive, Vergrösserungen.

I. Capitel.

Herstellung von Duplicat-Negativen.

Die Wichtigkeit, welche der Herstellung von Duplicat-Negativen in Fach- und Amateurkreisen beigelegt wird, veranlasst mich, diesem Gegenstande noch ein besonderes Capitel zu widmen. Ich habe zwar bereits ein auf Solarisation beruhendes Verfahren mitgetheilt (s. S. 193), doch glaube ich auch folgende vortreffliche Methode, die an Einfachheit und Sicherheit nichts zu wünschen übrig lässt, der Allgemeinheit nicht vorenthalten zu sollen:

Man legt eine Bromsilbergelatineplatte (die schon belichtet sein kann, also für gewöhnlich als unbrauchbar bei Seite gestellt ist) so lange in eine Lösung von

4 gr. doppelt chroms. Natron,
100 cc. dest. Wasser,
0,5 gr. schwefels. Manganoxydul,

bis sie vollkommen durchtränkt ist und stellt sie dann im Dunkeln zum Trocknen hin. (Für harte Negative nimmt man das Chrombad schwächer, für weiche stärker).

Die trockene Platte wird mit dem Original-Negativ (Schicht auf Schicht) in den Copirrahmen gelegt und dieser

dem Tageslichte ausgesetzt. Das Bild copirt in brauner Farbe auf gelbem Grunde, lässt sich daher genau controliren. Sobald alle Einzelheiten erschienen sind, wäscht man die chromirte Platte ca. 24 Stunden lang in oft gewechseltem Wasser, bis nicht nur jede Spur des gelben Grundes, sondern auch die braune Farbe des Bildes verschwunden ist. Nunmehr wird die Platte wieder getrocknet, dann mit Oxalatentwickler bei schwachem Tageslicht hervorgerufen und nachher wie gewöhnlich in Fixirnatron fixirt.

(Zu lange Belichtung (beim Copiren) gibt harte, zu kurze Belichtung flaue Negative.)

Das Princip dieser Art, Duplicat-Negative herzustellen, beruht auf der Eigenthümlichkeit der Chromgelatine, durch Belichtung für Wasser oder wässerige Lösungen schwerer durchdringlich zu werden. Der Entwickler kann also an den nicht belichteten Stellen schnell, an den stark belichteten nur langsam in die Schicht eindringen (und das Bromsilber reduciren).

Statt der Entwicklung mit Eisenoxalat lässt sich auch ein Farbbad anwenden, z. B. fein vertheilte chinesische Tusche, in welche die Platte einige Zeit gelegt wird. (Die Schicht nimmt hierin die Farbe verschieden stark auf und so entsteht ebenfalls ein Negativ.) In diesem Falle ist natürlich das Bromsilber der Schicht überflüssig; zu dem Experiment kann ebensogut jede, nur mit (8 - 10%iger) wässeriger Gelatinelösung überzogene Glasplatte verwendet werden.

II. Capitel.

Anfertigung von Diapositiven.

Unter Diapositiv versteht man ein positives Bild (statt auf Papier) auf einer durchsichtigen Unterlage (Glas, Celluloïd etc.). Diapositive werden angefertigt:

1) wenn man vergrösserte Negative herstellen will. (Das Diapositiv wird hier entweder durch Contact mit dem Originalnegativ im Copirrahmen erzeugt und darnach das andere Negativ vergrössert, oder: man vergrössert das Diapositiv nach dem Originalnegativ in der Camera und erzeugt das zweite Negativ durch Contact.)

2) Für Fensterbilder oder Projectionszwecke.

Sollen die Diapositive zu Fensterbildern oder zur Herstellung von Negativen in gleicher Grösse dienen, so kann man die gewöhnlichen Bromsilberplatten dazu benützen. Die Bilder sind dann meistens schwarz oder grau. Wünscht man farbige Diapositive (in Photographieton) oder kommt es darauf an, dass die Schicht ein ausserordentlich feines Korn und sehr klare Lichter zeigt, so stellt man die Diapositive auf Chlorsilbergelatineplatten oder in Pigmentdruck her. Für nachträglich starke Vergrösserungen oder für Projectionszwecke haben die Bromsilbergelatineplatten ein zu grobes Korn, zeigen auch nicht die absolute Klarheit der Lichter, wie Chlorsilberplatten und vor allem wie die Pigment-Diapositive.

Beim Copiren eines Glasnegatives mit einer lichtempfindlichen Glasplatte im Copirrahmen muss man eine starke Spannung anwenden und möglichst viel Papiereinlagen hinter die Platten bringen, damit die Gläser durch den kräftigen Druck nicht zerspringen. Die erste Einlage besteht aus schwarzem Papier oder schwarzem Tuch. Sind die Gläser

aber derart uneben, dass selbst durch starken Druck ein genaues Anliegen der beiden Schichten ausgeschlossen ist, so copirt man nicht im Copirrahmen, sondern legt beide Platten Schicht auf Schicht aufeinander in die Cassette (Glasseite des Negativs nach dem Cassettenschieber zu), richtet den Apparat (Camera) vorher gegen den Himmel, sodass die Mattscheibe gleichmässig beleuchtet ist, schraubt irgend ein Objectiv mit kurzer Brennweite an, blendet dasselbe auf circa f/30 ab, zieht den Balg soweit als möglich aus, verschliesst das Objectiv, setzt die Cassette ein, zieht den Schieber auf und exponirt nun für Bromsilbergelatineplatten je nach Bedarf mehrere Secunden bis eine Minute und darüber, für Chlorsilbergelatineplatten entsprechend länger. (Ein Einstellen findet nicht statt. Das Exponiren in der Camera hat nur den Zweck, die Lichtstrahlen durch das Objectiv parallel auf die Platten fallen zu lassen, wodurch eine gleichmässige Schärfe selbst bei sehr stark welligen Gläsern erreicht wird.)

Das Entwickeln der Diapositive auf Bromsilbergelatineplatten unterscheidet sich von der Entwicklung der Negative nur dadurch, dass man möglichst lange mit altem Entwickler und nur sparsam mit frischem hervorruft, auch evt. Bromkaliumzusatz nicht schont, damit die hohen Lichter vollkommen klar bleiben.

Diapositive für Projectionen werden entweder auf nassem Wege (mittelst Collodionverfahrens) oder auf Chlorsilbergelatineplatten oder, noch besser in Pigmentdruck hergestellt. Auch empfehlen sich diese letzteren beiden Verfahren wegen ihres feinen Kornes besonders zur Vergrösserung.

Chlorsilbergelatineplatten sind im Handel zu haben. Sehr schöne Resultate geben die englischen Edwards- und Thomas Platten, doch erzielt man auch mit den Fabrikaten von Matter (Mannheim), Wilde (Görlitz), Perutz (München) sehr hübsche Positive (Perutz und Wilde stellen Chlorsilberplatten ohne Entwicklung her).

Die Exposition mit Chlorsilberplatten beträgt ungefähr bei einem normalen Negativ in gutem, zerstreutem Tageslicht

3—8 Secunden, bei sehr hellem Lichte 1 Secunde und weniger, bei Gaslicht (Fledermausbrenner) 3—5 Minuten, in einem Abstand von ca. 50 cm; doch hängt die Expositionszeit viel von der Art der Hervorrufung ab. Hydrochinon-Entwickler erfordert ungefähr die dreifache Expositionszeit wie Ferrocitratentwickler u. s. w. Von der Exposition hängt die Farbe des Bildes ab (vergl. Seite 245) — je länger die Belichtung, desto wärmer der Ton. Desgleichen übt die Farbe und die Kraft des Negativs, sowie die Art des zum Copiren verwendeten Lichtes (ob Tages- oder künstliches Licht) einen Einfluss auf die Farbe des Diapositivs aus. Die wärmsten und brillantesten Töne entstehen durch lange Exposition und langsame Entwicklung mit schwachen Entwicklern.

Für die Edward'schen Chlor-Bromsilberplatten für Projectionszwecke ist nachfolgender Entwickler sehr geeignet:

1000 ccm Wasser
25 gr. Natriumsulfit
5 gr. Hydrochinon
37,5 gr. kryst. kohlens. Natron.

Haben die Platten nach der Entwicklung keine ganz reinen Lichter, so klärt man sie mit 1%iger Jodkaliumlösung unter Zusatz von so viel Jodtinktur, dass die Flüssigkeit dunkelgelb wird. In diese Lösung taucht man die Diapositive bis sie eine leicht grünliche Färbung annehmen, spült ab und bringt sie nun in ein verdünntes Fixirnatronbad.

Eder empfiehlt für warm bräunliche Töne den Eisencitratentwickler:

A. Ammoniumcitratlösung:

Man übergiesst 150 gr Citronensäure mit 700 ccm dest. Wasser, fügt 160 ccm Ammoniak 0,91 hinzu und schüttelt. Die Citronensäure löst sich bald in der Flüssigkeit auf. Mit rothem Lackmuspapier untersucht man dann, ob die Lösung neutral oder schwach alkalisch reagirt. Ist sie noch stark sauer, so setzt man etwas Ammoniak zu. Ist sie stark alkalisch, so wirft man einige Krystalle Citronensäure hinein.

Ist die Lösung schliesslich schwach alkalisch oder neutral, so gibt man noch 100 gr. krist. Citronensäure hinzu. Wenn diese gelöst ist, filtrirt man.

B. Eisenvitriollösung:

Man löst 100 gr Eisenvitriol in 300 ccm dest. Wasser und fügt dazu 3-4 Tropfen chem. reine Schwefelsäure. (Diese Lösung bewahrt man bei Tageslicht auf, um eine Oxydation zu verhindern.)

Zum Gebrauch mischt man: 90 ccm Lösung A, 30 ccm Lösung B und 6 ccm Chlornatriumlösung 1 : 30.

Die Mischung bleibt klar; in frischem Zustande ist sie hellgrün, bei Luftzutritt wird sie dunkler. Chlornatrium wirkt als Verzögerer. Es hält die Lichter klar und die Bilder entwickeln sich contrastreicher. Der Entwickler lässt sich mehrmals benutzen, nur muss man ihn in gut schliessenden Flaschen aufbewahren und von Zeit zu Zeit ein wenig frischen hinzufügen.

Den käuflichen Chlorsilberplatten werden meistens besondere Entwicklervorschriften beigegeben; man befolge dieselben!

Nach dem Entwickeln wäscht man die Platte tüchtig ab und fixirt oder (wenn die Farbe des Bildes nicht gefallen sollte) tont und fixirt gleichzeitig in einem combinirten Tonfixirbad. (s. Seite 215.)

Das Auswaschen nach dem Fixiren ist ebenso sorgfältig vorzunehmen, wie bei einem Negativ.

Sollen die Diapositive als Fensterbilder Verwendung finden, so müssen sie, falls die Unterlage der lichtempfindlichen Schicht nicht Milch- oder Opalglas ist, nach dem Trocknen mit einer matten, durchscheinenden Schicht versehen werden, indem man entweder die Rückseite mattlackirt oder ein feines mattgeschliffenes oder Opalglas dahinterlegt, oder endlich die Rückseite mit dem Sandstrahlgebläse fein mattiren lässt.

Unstreitig die schönsten Diapositive erhält man aber

mittelst Pigmentdruck. Man kann dazu jedes käufliche Pigmentpapier benützen, doch ist es besser, für besonders feine Arbeiten oder zum Zweck späterer Vergrösserung ein specielles Diapositivpapier zu verwenden. Dasselbe soll vor allen Dingen viel Farbstoff in feinster Vertheilung (in Gelatine suspendirt) enthalten. Die Firma Ad. Braun & Cie. in Dornach bringt ein Pigmentpapier für Diapositive in rein schwarzer Farbe in den Handel, welches beim Uebertragen auf Glas ohne Vorpräparation fest darauf haftet.

Man kann sich Diapositivpigmentpapier auch selbst herstellen und lasse ich dieserhalb die sehr gute Vorschrift von Dr. J. Szekely (Photogr. Correspondenz, Aug. 89) folgen:

250 gr. Gelatine (nicht zu hart aber auch nicht zu weich)
25 gr. Hausenblase
3 1/2 Liter Wasser
30 gr. Schwarz (Gas- oder Lampenruss)
50 „ Englischroth
80 „ Glycerin

} Diese Menge genügt für 8 Bogen Rivespapier.

Die schwarze Farbe wird mit Alkohol angefeuchtet, auf einer Steinplatte mit dem Läufer verrieben, dann das Glycerin zugesetzt und mit Wasser soweit verdünnt, dass die nöthige Consistenz zum Reiben entsteht. Sobald die Farbe sehr fein ist, kratzt man sie mit einem Hornspatel auf einer Ecke des Steines zusammen, reibt nunmehr das Englischroth mit etwas Wasser für sich allein, ebenfalls sehr fein und mischt beide Farben auf dem Steine gut durcheinander. Inzwischen weicht man die klein geschnittene Hausenblase und Gelatine in ca. 400 ccm Wasser (in einem Becherglase) ein, erwärmt dies bis zum Kochen (bis nur noch feine Häute in der Lösung herumschwimmen) und filtrirt durch einen leinenen Lappen. Darnach bringt man die Farbmischung in eine grosse Porzellanschale (Reibschale) und fügt die warme Gelatinelösung in kleinen Portionen unter stetem Umrühren (mit dem Pistill) hinzu, bis eine gleich-

mässige Mischung entsteht. Zum Schluss seiht man das Ganze durch befeuchteten Flanell.

Das zu präparirende Papier taucht man in eine Schale mit Wasser, welches wärmer ist, als die Gelatinelösung nimmt es sofort wieder heraus und quetscht es auf eine vorher nivellirte Spiegelscheibe (mit dem Kautschukquetscher) auf; dadurch bleibt das Papier flach am Glase liegen und wird das überschüssige Wasser entfernt. Die Ränder des Papiers biegt man 1 bis 1 1/2 cm hoch, kneift sie an den Ecken zu einer Art Schale zusammen und giesst die in einem kleinen Becherglase abgemessene, und für einen Bogen bestimmte Quantität der lauwarmen, gefärbten Gelatine hinein. Etwaige entstandene Luftblasen beseitigt man durch sofortiges Ueberfahren der Oberfläche mit einem Streifen Seiden- oder Schreibpapier. Wenn die Schicht erstarrt ist, kann man die Ränder des Papiers flach legen, den Bogen auf eine Leiste mit Reisszwecken befestigen und nun zum Trocknen in einem staubfreien, nicht zu heissen Raume aufhängen.

Nach dem Trocknen schneidet man die unsauberen Ränder ab und behandelt das Papier im Uebrigen wie auf Seite 257 u. f. angegeben ist. (Die Sensibilisirungslösung soll 2 1/2-3% Kalium- oder Natriumbichromat enthalten.)

III. Capitel.

Vergrösserungen und Verkleinerungen.

Wenn das scharf eingestellte Bild eines Gegenstandes auf der Mattscheibe genau die gleiche Grösse hat wie der Gegenstand selbst, so ist bekanntlich die Entfernung vom Object bis zum Objectiv (und zwar bis zu seinem sog. optischen Mittelpunkte) dieselbe, als wie vom Objectiv bis zur Mattscheibe. Wir wissen ferner, dass wenn Letzteres zutrifft, der Apparat eine Auszugslänge gleich der doppelten Brennweite des Objectivs hat. Rückt der Apparat näher an den Gegenstand heran, so muss der Balg der Camera verlängert werden, — das Bild auf der Mattscheibe wird grösser. Umgekehrt — wird die Entfernung zwischen Apparat und Gegenstand grösser, so muss der Auszug der Camera mehr eingeschoben werden — das Bild auf der Mattscheibe wird kleiner.

Beide Abstände — sowohl vom Gegenstand bis zum Objectiv, als vom Objectiv bis zur Mattscheibe lassen sich für Vergrösserungen und Verkleinerungen berechnen, wodurch man im Voraus bestimmen kann, welches Objectiv man bei einer gegebenen Balglänge der Camera verwenden muss, wenn eine so und so vielfache Vergrösserung oder Verkleinerung gewünscht wird; ausserdem, in welcher Entfernung der Apparat von der Reproduction aufzustellen und wie lang der Balg auszuziehen ist.

K. Schwier hat eine solche Vergrösserungs- und Verkleinerungstabelle berechnet, die ich der Raumersparniss halber in folgende Formeln kleide:

A. Für Vergrösserungen:

1) $x = p(a+1)$ 2) $y = \frac{x}{a}$ 3) $p = \frac{x}{a+1}$

x bedeutet die Entfernung der Mattscheibe vom Objectiv (die Auszugslänge der Camera),

p bedeutet die Brennweite des zu benützenden Objectivs,

a bedeutet das so und so Vielfache der gewünschten Vergrösserung,

y bedeutet die Entfernung des Objectivs vom Gegenstand, m. a. W.:

1) Um die Cameralänge zu finden, zählt man zu dem so und so Vielfachen 1 hinzu und multiplicirt dies mit der Brennweite des Objectivs.

2) Soll die Aufstelldistanz des Apparates gefunden werden, so dividirt man das so und so Vielfache in den eben erhaltenen Werth des Cameraauszuges.

3) Zur Ermittelung der Brennweite des Objectivs zählt man zu dem so und so Vielfachen 1 hinzu und dividirt dieses in die Auszugslänge der Camera.

Z. B. ad 1: Man wolle wissen, wie lang der Balg der Camera auszuziehen ist, wenn eine 3fache Vergrösserung eines Gegenstandes verlangt und ein Objectiv von 20 cm Brennweite benützt wird, so ergibt sich:

$$p = 20 \text{ cm}, \qquad a = 3\text{fach},$$

$$\text{nach der Formel: } x = p\,(a+1)$$

$$x \text{ (d. i. der Cameraauszug)} = 20\,(3+1) \quad 20 \times 4 \quad 80 \text{ cm}$$

ad 2: Wollte man weiter wissen, in welcher Entfernung vom Gegenstand der Apparat aufgestellt werden muss, so berechnet man dies sehr leicht aus der Formel: $y = \frac{x}{a}$

x war aber 80 cm

a „ „ 3fach, folglich

y (Abstand des Objectivs vom Gegenstand) = 80 : 3 = 26,3 cm

d. h. der Apparat muss, wenn eine 3fache Vergrösserung mit einem Objectiv von 20 cm Brennweite gemacht werden soll, 26,3 cm vom Gegenstand aufgestellt und die Camera 80 cm ausgezogen werden.

ad 3: Will man schliesslich wissen, welches Objectiv man höchstens anwenden darf, um bei einer gegebenen

Cameralänge, z. B. von 175 cm, Bilder in 8facher Vergrösserung zu erhalten, so gibt die dritte Formel darüber Auskunft:

$$p = \frac{x}{a+1}$$

$x = 175, \quad a = 8$, folglich

$$p = \frac{175}{8+1} = \frac{175}{9} = 19{,}4 \text{ cm}$$

d. h. p (die Brennweite des Objectivs) darf in diesem Falle höchstens 19,4 cm betragen.

B. Für Verkleinerungen.

Würde man eine dreifache Verkleinerung mit einem Objectiv von 20 cm Brennweite verlangen, so lauten die Formeln:

$$y = p(a+1) \qquad x = \frac{y}{a}, \text{ also:}$$

y (d. i. die Entfernung des Apparates vom Gegenstand) = 20 (3 + 1) = 80 cm

x (d. i. der Abstand der Mattscheibe vom Objectiv) = 80 : 3 = 26,3 cm; oder m. a. W.:

Während bei dreifacher Vergrösserung der Abstand der Mattscheibe bis zum Objectiv 80 cm beträgt, gilt bei dreifacher Verkleinerung dieselbe Entfernung für den Abstand des Apparates vom Object; und während im ersten Falle die 26,3 cm die Entfernung des Gegenstandes vom Objectiv bedeuten, bedeuten sie bei dreifacher Verkleinerung den Auszug der Camera.

Man kann auch durch folgende Rechnung die betreffenden Distancen ermitteln:

Bei einer Verkleinerung lautet die Formel für den Abstand der Mattscheibe vom Objectiv:

$$\frac{\text{Brennweite} \times \text{Verkleinerung}}{\text{Original}} + \text{Brennweite};$$

z. B. es wird verlangt eine Verkleinerung eines Originals von von 75 cm auf 12 cm mit einem Objectiv von 20 cm Brennweite, so ergibt sich die Rechnung:

$$\frac{20 \times 12}{75} + 20 \quad 3{,}2 + 20 \quad 23{,}2 \text{ cm}$$

Für den Abstand des Objectivs vom Gegenstand (Original) heisst die Formel:

$$\frac{\text{Brennweite} \times \text{Original}}{\text{Verkleinerung}} + \text{Brennweite, also}$$

$$\frac{20 \times 75}{12} + 20 \quad 125 + 20 \quad 145 \text{ cm.}$$

Sollen die Abstände bei Vergrösserungen bestimmt werden, so hat man nur nöthig, in die ebengenannten Formeln statt des Wortes „Verkleinerung" das Wort „Vergrösserung" zu setzen.

Vergrösserungen oder Verkleinerungen können sowohl nach Positiven, als auch nach Negativen oder Diapositiven angefertigt werden. Bildet ein Positiv die Vorlage, so geschieht die Aufnahme wie gewöhnlich: Das Original wird auf einem Reissbrett oder auf Hectographenmasse etc. befestigt, richtig beleuchtet und der Apparat in der bekannten Weise aufgestellt. (Vergrösserungen sind mit einem gegebenen Objectiv nur dann möglich, wenn die Camera sich mehr als um die doppelte Brennweite des Objectivs ausziehen lässt.)

Etwas anders gestaltet sich die Reproduction von Negativen oder Diapositiven. Diese werden nicht in der Aufsicht, sondern in der Durchsicht aufgenommen. Dazu bedarf man entweder:

1) Zweier Cameras, einer kleinen und einer grösseren, oder

2) einer grösseren Camera und einer lichtdichten Kiste oder

3) einer einzigen, entsprechend lang gebauten, festen Kiste oder

4) einer kleinen photographischen Camera, eines leicht zu verdunkelnden Raumes mit einem Fenster und eines Reissbrettes.

ad 1: Wer zwei verschieden grosse Cameras besitzt,

der befestige zum Zweck der Vergrösserung das zu reproducirende Negativ etc. mit Leimpapier oder Wachs auf der Innenseite der Mattscheibe der kleineren Camera (bei Verkleinerungen event. an der grösseren) so, dass die Schicht des Negativs nach der Objectivöffnung schaut. Ist das Negativ kleiner als die Mattscheibe, so muss man es unbedingt rings herum sauber mit dunklem Papier verkleben, damit alles seitlich einfallende Licht, welches zu flauen, belegten Aufnahmen Veranlassung gibt, abgehalten wird. Das Objectiv nimmt man von der kleineren Camera ab, schraubt es an die grössere und nähert beide Apparate soweit, dass zwischen den einander zugewandten Vordertheilen nur soviel Raum bleibt, dass man mit einer Hand noch bequem zum Objectiv gelangen und eine Blende einsetzen kann. (Das Objectiv ragt durch die Oeffnung der Vorderwand der kleineren Camera ins Innere derselben (nach dem Negativ zu.) Beide Apparate placirt man in der Nähe eines Fensters auf einem Tisch oder auf Stativen, die mit der Wasserwaage genau gerichtet werden müssen. Zur gleichmässigen Beleuchtung (zerstreutes Tageslicht ist am günstigsten) legt man einen Bogen weissen Carton mit einem Ende hart am Fusse der Mattscheibe (auf welcher das Negativ befestigt ist) an und richtet das andere Ende schräg nach aufwärts. Mittelst eines Bindfadens, den man rechts und links durch den Carton zieht und über beide Apparate hinweg bis hinten zur Mattscheibe der grösseren Camera leitet, kann man (durch Anziehen oder Nachlassen der Schnur) die vortheilhafteste Stellung des Cartons bestimmen, während man auf der Visirscheibe die Wirkung dieses Reflectors beobachtet. Sobald eine ganz gleichmässige Beleuchtung erzielt ist, wird die Schnur an einem Häkchen oder Nägelchen oder dergl. befestigt.

Für die Einstellung, das Auffinden der richtigen Grösse, gelten genau dieselben Regeln, wie für Aufnahmen nach Positiven, indem hier das Negativ die Stelle des Positivs vertritt. Die kleine Camera, worin sich das Negativ befindet, dient

nur zur Abhaltung fremden seitlichen Lichtes, die eigentliche Aufnahme-Camera ist die grössere. Man muss daher, wenn das Bild noch nicht das richtige Format hat, nicht allein durch Bewegen der Visirscheibe der grösseren Camera einstellen, sondern auch die Mattscheibe der kleinen (mit dem Negativ) je nach Bedürfniss verschieben und zwar dem Objectiv nähern, wenn das Bild grösser — davon entfernen, wenn es kleiner werden soll.

Nach endgiltiger Einstellung setzt man die nöthige Blende ein, macht die Lücke, welche zwischen beiden Cameras noch besteht, durch einige Tücher lichtdicht und wirft ein leichtes, lichtdichtes Tuch (am besten dunklen Sammet) über die Mattscheibe (mit dem Negativ), so dass dort bis auf Weiteres kein Licht eindringen kann. Das Objectiv wird nicht durch den Deckel geschlossen, sondern bleibt vor, während und nach der Aufnahme geöffnet. Das übergeworfene Tuch ersetzt den Objectivdeckel; bringt man nun in die grosse Camera eine lichtempfindliche Platte oder Eastman-, Platin- oder Chlorsilbergelatinepapier und legt dies nach innen zu frei, so exponirt man durch rasches, aber vorsichtiges Aufheben des Tuches und unterbricht die Exposition durch Herablassen desselben. Wer dabei eine Erschütterung fürchtet, der stelle hinter die Mattscheibe einen etwas grösseren steifen, dunkeln Carton (knicke dessen über die Camera hinausragenden Theil um) und exponire damit.

ad 2: Verwendet man statt zweier Apparate nur eine Camera und eine längliche, nicht zu grosse Kiste, so nimmt man von Letzterer die vordere, hintere und obere Wand ganz weg und befestigt an Stelle der oberen Wand zur Versteifung 2 schmale Leistchen (eins vorn, eins hinten) querüber. Dann nagelt man im Innern der Kiste an den beiden Seitenwänden käufliches Nutenholz (wie es zu Plattenkästen Verwendung findet) derart an, dass die Nuten senkrecht stehen. (Das Nutenholz kann von der einen offenen Wand an bis zur Mitte und darüber hinausreichen.) Wer sparsam sein will, der säge das Nutenholz quer durch, so dass etwa

Leisten von 3-5 cm Breite entstehen. Von diesen Nutenleisten befestigt man an den inneren Seitenwänden auf jeder Seite je eine nahe am oberen Rande, eine zweite einige cm vom Boden entfernt parallel zur Bodenkante (siehe Figur 9). Die obere offene Wand wird durch Auflegen eines starken Pappdeckels, der an den stehen gebliebenen Seiten übergreift, geschlossen.

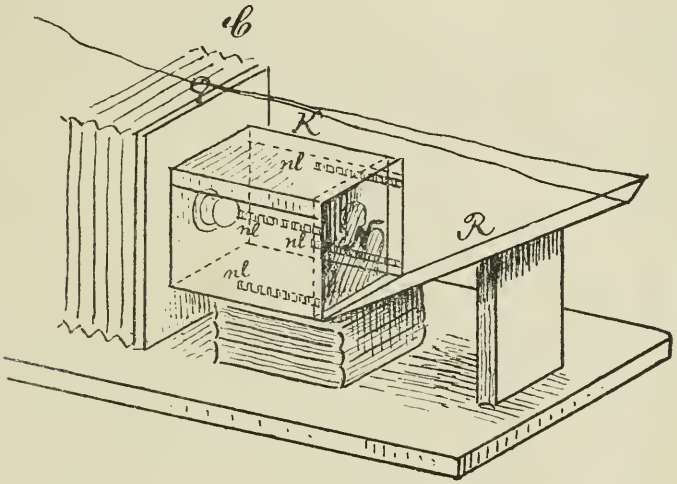


Fig. 9.

Die Anwendung ist folgende:

Man stellt eine gewöhnliche Camera C (Fig. 9), mit Objectiv versehen, auf einen Tisch in der Nähe eines Fensters (das Objectiv nach dem Fenster zu gerichtet) und schiebt die in der angedeuteten Weise veränderte Kiste K mit der einen offenen Seite (an welcher die Nuten nicht beginnen) dicht an die Camera heran und zwar so hoch, dass das Objectiv genau in die Mitte der offenen Seite kommt. (Zu dem Zweck legt man unter das (niedrigere) Kistchen soviel Bücher, Schachteln oder dergl., bis diese Höhe erreicht ist.) An der dem Objectiv entgegengesetzten offenen Seite des Kistchens befestigt man unten an der Bodenkante

einen Bogen starken, weissen Carton R, der an dem andern Ende durch Zug an einer Schnur mehr oder weniger schräg gestellt werden kann. Sollte er zu schwach sein und in der Mitte einknicken, so unterstützt man ihn noch durch ein Buch, eine Schachtel etc. (Der Carton hat hier ebenso, wie sub 1 erwähnt, die Aufgabe, das Licht zu vertheilen und muss seine Lage regulirt werden.) Nun hebt man den lose aufliegenden Pappdeckel von der Kiste, setzt in irgend ein Nutenpaar das zu reproducirende Negativ (mit der Schicht nach dem Objectiv zugewendet), entfernt die Blende des Objectivs, legt den übergreifenden Pappdeckel wieder auf und stellt auf der Mattscheibe der Camera das Bild ein. Sollte dieses in der Grösse nicht passen, so verändert man die Distanz des Negativs, indem man es je nachdem einige Nuten vor- oder zurücksetzt, bis alles stimmt. Tritt der Fall ein, dass bei einer in ganz bestimmter Grösse verlangten Reproduction das Negativ gerade zwischen zwei Nuten seine Stellung haben müsste, so hilft ein Abrücken der Kisten von der Camera um die Hälfte des Abstandes zweier Nuten von einander. Ist scharf eingestellt, so blendet man das Objectiv ab, lässt es aber offen, legt den Pappdeckel über die Kiste, dichtet die Stelle, wo Kiste und Camera zusammenstossen mit einem Tuche, sieht nochmals auf die Mattscheibe, um die Exposition zu beurtheilen und schliesst endlich die offen gebliebene Seite mit einem leichten, lichtdichten Tuch oder einem Bogen Packpapier oder dunkler Pappe oder dergl. Alsdann setzt man die Cassette ein, öffnet sie und exponirt durch Aufheben des Tuches resp. Wegnehmen des Pappdeckels etc.

Anmerkung: 1) Wird die Kiste nicht speciell für ein gewisses Plattenformat angefertigt, so ist sie stets breiter als das Negativ. Trotzdem lässt sich jede kleinere Platte darin anbringen, wenn man zunächst eine reine, blasenfreie Glasplatte, in die Nuten passend, zurechtschneidet. Auf dieser Glasplatte befestigt man mit Leimpapier oder Wachs das kleinere Negativ (Glas auf Glas), verklebt rings um das Letztere die

Ränder vollständig mit schwarzem Papier oder Staniol etc. und schiebt das aufgeheftete Negativ mitsammt der grösseren Glasplatte in die Nuten (Schicht nach dem Objectiv zu). Man kann auf diese Weise nicht nur jede beliebig weite Kiste benützen, sondern auch verschieden grosse Negative einsetzen.

Verwendet man an Stelle der grossen Glasplatte ein schwaches Holzbrettchen oder ein steifes Stück Schwarzblech mit genauem Ausschnitt für das Negativ, so erspart man sich ein Verkleben der Ränder.

2) Sollte es nöthig sein, das Licht noch mehr zu zerstreuen, so schaltet man in eine Nut hinter dem Negativ (nach dem Reflector zu) noch eine matte Scheibe ein.

ad 3: Für einigermassen stärkere Vergrösserungen fehlen dem Amateur meistens die erforderlichen Auszugslängen der Camera, sowie überhaupt eine genügend grosse Camera. Die Anschaffung einer solchen stellt sich indess zu kostspielig und gar Mancher hält deshalb eine Vergrösserung für unausführbar. Das ist jedoch nicht der Fall; mit einer verhältnissmässig sehr primitiven und wenig kostspieligen Einrichtung, die ich in Nachstehendem skizzire, lässt sich der Wunsch recht wohl befriedigen:

Man wählt eine recht lange und je nach Bedarf hohe Kiste (die man am besten machen lässt), entfernt die vordere und hintere schmale Seite, schneidet die obere Wand quer durch, so dass der eine Theil A B (Fig. 10) $^2/_3$, — der andere B D $^1/_3$ beträgt. Den Theil A B löst man ganz und gar von der Kiste los und verbindet ihn wieder mit B D an der Schnittfläche durch Charniere. Die beiden Längsseiten des nunmehr beweglichen Theiles A B benagelt man mit breiten Streifen von Pappdeckel oder Blech, welche über die Kante geknickt werden und dadurch über den Kasten greifen. Das Innere der Kiste ist zur Aufnahme des Objectivs und des Negativs bestimmt. Als Objectiv verwendet man Linsen von möglichst kurzer Brennweite um an Raum zu sparen. Alsdann handelt es sich darum, dem Objectiv seinen Plaz anzuweisen.

Zur raschen Ermittlung seiner Entfernung vom Gegenstand sowohl, (d. i. in diesem Falle das zu reproducirende Negativ) als von der Mattscheibe, benütze man die Eingangs dieses Capitels angegebenen Formeln. (Vergrössert man direct auf Papier — und dazu ist die in Figur 10 abgebildete Vorrichtung hauptsächlich bestimmt, so benöthigt man keine Mattscheibe zum Einstellen, sondern befestigt einen Bogen weisses Papier in einer besonderen Cassette, welche

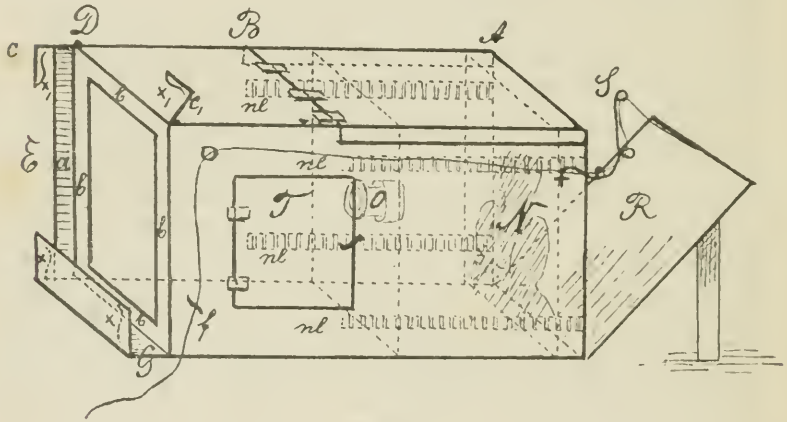


Fig. 10.

man hinten in die Kiste einsetzt.) (Um beispielsweise höchstens dreifache Vergrösserungen mit einem Objectiv von 15 cm Brennweite zu erzielen, muss der ganze Kasten etwa 80 cm lang und dabei das Objectiv von der Cassette 60 cm, von dem Negativ 20 cm entfernt sein; beträgt die Brennweite des Objectivs 20 cm, so muss der Kasten eine Länge von 106,6 cm haben und das Objectiv von der Cassette 80 cm, von dem Negativ 26,6 cm entfernt sein u. s. w.)

Dann nagelt man innen an beiden Längsseiten von A bis fast nach B oben und unten Nutenleisten nl nl an. In die Nuten werden — näher an B heran das Objectiv, — näher an A heran das Negativ eingeschoben. Das Objectiv ist wie gewöhnlich auf einem Holzbrettchen aufgeschraubt

und lässt sich ausserdem in einer Hülse noch 1-2 cm ausziehen. Das Negativ N wird wie sub 2 erwähnt auf einer grösseren reinen Glasplatte oder auf einer Holz- oder Blecheinlage befestigt und mit der Schichtseite nach dem Objectiv O gewendet. Bei E setzt man die Cassette ein und zwar, (indem man zuvor die rechtwinkligen, in Charnieren beweglichen Greifer C und C_1 aufklappt (wie C_1 in der Zeichnung), zuerst mit dem unteren Theile in den Falz G, welcher, mit Federn x x versehen, die Cassette nach vorn an die Anschlagleiste der Kiste drückt. Dann legt man die Cassette auch oben an die Anschlagleisten und klappt die mit Federn x_1 x_1 versehenen Greifer oder Bügel herunter. An der einen Längsseite der Kiste befindet sich noch ein lichtdicht schliessendes Thürchen T, durch welches man das vom Objectiv projicirte Bild auf dem zum Einstellen aufgespannten Papier beobachten kann. R ist ein Reflector aus starkem, weissem Carton, der mittelst einer Schnur, (die durch die Oesen des gekrümmten starken Drahtes S an der einen Längsseite ziemlich oben hinführt) und einer Feder (Klemme) f in jeder Lage festgehalten wird. (Der Draht ist deshalb so gekrümmt, damit die offene Hinterwand durch ein übergeworfenes Tuch oder einen vorgestellten Pappdeckel verschlossen werden kann.)

Die Cassette besteht aus einem Brett mit ringsherum angesetzten ca. 2 cm hohen Leisten, wodurch das Ganze das Aussehen einer sehr flachen Schale erhält. Die aufrecht stehenden Ränder der Leisten benagelt man ringsum mit mindestens 2 cm breiten sehr dünnen Leisten, die mit ihrer Breitseite parallel zur Bodenfläche laufen; dann leimt man an den äussersten Rändern der beiden schmäleren (Breit-) und einer Längsseite, einen 2-3 mm schmalen Streifen von 6-8fachem Carton und nagelt an den 3 genannten Seiten (aussen an den Leisten) etwa 3 cm breite Streifen von Blech an, die über die Kante scharf gebogen werden und noch 2 cm nach innen vorschauen dürfen. Wo zwei Blechstreifen an den Ecken sich treffen, löthet man sie zusammen. Ueber

die offen gebliebene vierte (die andere Längs-) Seite löthet man ebenfalls einen Blechstreifen von 2 cm Breite an den Ecken der anderen Blechstreifen fest, der aber nicht über die Kante gebogen wird, sondern mit dieser abschliesst. Es bleibt somit zwischen dem Streifen und der darunter liegenden Holzleiste eine Oeffnung und rings herum ein Zwischenraum von der Stärke des aufgeleimten schmalen Cartonstreifens — es entsteht eine Nut. Diese Nut wird ausgefüllt durch den Cassettenschieber d. i. ein Bogen starker, mit schwarzem Papier überzogener Carton oder noch besser ein Stück Schwarzblech, welches über die Schieberöffnung um 2-3 cm herausragt. Dieses herausragende Stück wird hart an der Oeffnung nach einer Seite umgebogen und an der anderen Seite ein Blechstreifen dagegengelöthet, sodass die Schieberöffnung vollkommen gedeckt wird; ferner bringt man in der Mitte dieses umgebogenen und gegengelötheten Streifens einen Ausschnitt oder einen Ring zum bequemen Anfassen an. Damit der Schieber nun nicht gänzlich herausgezogen werden kann, schlägt man durch denselben, wenn er in die Nut eingesetzt ist, an der der Schieberöffnung gegenüberliegenden Breitseite (kurz vor Beginn der Nut) 2 kleine Stiftchen, die nach dem Innern der Cassette etwas hervorstehen und beim Herausziehen des Schiebers an die Leiste der Schieberöffnung anschlagen, also ein Herausfallen verhindern. Sind die die Nut bildenden Holzleisten und Blechstreifen breit genug, so ist ein Eindringen von Licht in die Cassette kaum zu befürchten, hingegen ist es empfehlenswerth, die Cassette (mit Ausnahme des Schiebers) und die ganze Vergrösserungskiste mit Wachsleinwand zu überziehen.

Die Anwendung der gesammten Vorrichtung ist kurz Folgende:

Nachdem Objectiv und Negativ, sei es durch Rechnung, sei es auf empirischem Wege in nahezu die richtige Stellung gebracht sind, befestigt man auf den Boden der aufgezogenen Cassette (mit Reisszwecken) ein Blatt weisses Papier — am

besten einen verdorbenen Eastmandruck (mit der Bildseite nach dem Boden) und setzt die Cassette mit offenem Schieber in den Vergrösserungsapparat (der zur Dichtung an den Anschlagsleisten bbbb ringsum mit Sammt belegt ist), so dass sie an der vorspringenden Leiste a anliegt. Durch die Federn xx und durch die Bügel CC_1 mit den Federn $x_1 x_1$ wird die Cassette fest an die Kiste angedrückt. Der Schieber muss dabei an der rechten Längsseite herausstehen. Dann öffnet man das Thürchen T und regulirt, wenn nöthig, die Beleuchtung durch Anziehen oder Nachlassen der Schnur bei f. Darauf erfolgt das Scharfeinstellen des Bildes (welches man durch das Thürchen T controlirt) entweder durch Versetzen des Negativs N oder des Objectivs O in andere Nuten, oder — wenn es sich um eine geringere Verstellbarkeit als den Abstand zweier Nuten von einander handelt — durch Verschieben des Objectivs in der Hülse. Ist dieses geschehen, so versieht man das Objectiv mit einer Blende, wechselt in der Dunkelkammer das provisorisch aufgeheftete Blatt Papier der Cassette durch ein Blatt lichtempfindliches Papier aus, setzt die so gefüllte Cassette in den Apparat, wirft über den ganzen Theil AB, besonders über die Stelle, wo die Charniere sich befinden, ein Tuch, verschliesst die offen gebliebene Seite der Kiste bei N, wie angegeben durch ein Tuch, einen Pappendeckel oder dgl., zieht den Cassettenschieber auf und exponirt, wie bekannt.

ad 4: Endlich bleibt — von den käuflichen Vergrösserungsapparaten abgesehen — noch eine vierte Art (Vergrösserungen nach Negativen oder Diapositiven zu machen) zu besprechen übrig, die an Einfachheit den vorher beschriedenen Methoden nicht nachsteht. Man braucht dazu a) eine gewöhnliche photographische Camera, in welcher das zu reproducirende Negativ auf der Innenseite der Mattscheibe (Schicht nach dem Objectiv zugewendet) befestigt wird, b) einen Raum mit einem Fenster, das sich leicht dunkel machen lässt und c) ein auf einer Staffelei senkrecht stehendes Reissbrett.

Die Camera stellt man, genügend unterstützt, auf das Fensterbrett (Mattscheibe dicht ans Glas), verdunkelt das Fenster so, dass nur Raum für den Apparat frei bleibt und postirt das Reissbrett mitten davor, parallel zur Camera. Alsdann heftet man auf das Reissbrett (nach dem Apparat zu) ein Blatt weisses Papier (eine misslungene Eastman-Copie) mit Zwecken und stellt das Bild durch Verschieben des Objectivs oder der Mattscheibe scharf darauf ein. Hat man vorher die Abstände des Reissbrettes sowohl, als der Mattscheibe vom Objectiv berechnet und sucht gleich Anfangs diese Entfernungen annähernd zu treffen, so gelangt man schnell zum Ziele. Sehr bequem arbeitet es sich, wenn die Staffelei auf Rollen beweglich eingerichtet ist (womöglich auf Nuträdern, welche in zusammenklappbaren, eisernen, auf den Boden des Zimmers hingelegten Schienen aus T-Eisen gleiten) und wenn an der Camera die Einstellung durch Bewegen des Objectivs und nicht der Mattscheibe geschieht. An Stelle der photographischen Camera kann man sich auch ganz gut der einfachen Kiste K in Figur 9 bedienen, nur müssen für diesen Zweck die Nutenleisten ganz über die beiden Längsseiten hinlaufen, damit an der einen offenen Seite der Kiste das Negativ, an der entgegengesetzten das auf einem besonderen Brettchen befestigte, und in einer Hülse 1-2 cm verschiebbare Objectiv in den Nuten Platz finden kann. Die Kiste wird mit der Negativseite nahe ans Fenster gerückt, (wobei das Negativ mit der Schicht nach dem Objectiv, das Objectiv mit dem Kopf nach dem Zimmer zu schauen soll) und hinter dem Negativ, (am Fenster) in ein Nutenpaar eine matte Scheibe (zum Zerstreuen des Tageslichtes) eingesetzt.

Grosse Sorgfalt muss man auf das Verdunkeln des Vergrösserungsraumes verwenden. Zuerst heftet man mit kleinen Nägeln oder Reisszwecken 2 Lagen braunes, starkes Packpapier über je eine Fensterscheibe, dichtet um den Apparat herum besonders gut mit Tüchern etc. und verhängt schliesslich das ganze Fenster durch einen Vorhang, eine

Decke etc., welche zum Theil auch den Apparat, rechts und links, einhüllen.

Um beim Befestigen des lichtempfindlichen Papiers auf dem Reissbrett genügend Licht im Zimmer zu haben, verschliesst man das Objectiv nicht durch den dazu gehörigen Deckel, sondern durch einen selbstgefertigten aus Pappe, der eine gewöhnliche, nicht zu helle gelbe Scheibe eingefasst enthält. Dieser Deckel, auf das Objectiv gesetzt, lässt ein gelbes Licht durch, bei dem man sehr gut sehen, (insbesondere wenn noch keine Blende ins Objectiv eingeschoben ist) und das Papier bequem an die richtige Stelle des Reissbrettes bringen kann. Dieses gelbe Licht schadet dem lichtempfindlichen Papier nicht.

Damit sich das Reissbrett resp. die Staffelei beim Aufheften des Eastman- oder Platinpapiers nicht verschiebt und dadurch Unschärfe entsteht, belastet man die Füsse derselben oder arretirt die Staffelei (wenn sie auf Rollen und in Schienen läuft) mittelst zweier Schraubzwingen (an den Schienen).

Abgetönte, verlaufene (vignettirte) Bilder (Portraits) werden dadurch erzielt, dass man während der Exposition zwischen Objectiv und Reissbrett einen Pappdeckel mit nicht zu grossem birnenförmigem Ausschnitt in der Richtung der optischen Axe des Objectivs hin- und herbewegt. Der Ausschnitt soll nur um ein kaum Merkliches grösser sein, als er zum Copiren des Negativs im Copirrahmen nöthig wäre. Je grösser der Ausschnitt, um so näher ans Reissbrett muss man damit herangehen — um so schärfer markirt sich aber die Vignette; je kleiner der Ausschnitt, desto näher muss man ans Objectiv herangehen — desto weicher, schöner verlaufend wirkt die Vignettirung. Durch das Hin- und Herbewegen wird eine allmähliche Abtönung erreicht.

Wünscht man in gewissen Fällen eine etwas energischere, kräftigere Beleuchtung, so bringt man einen Reflector in Gestalt eines nicht zu kleinen Planspiegels aussen am Fenster an, den man durch eine nach innen geleitete Schnur regulirt.

Von der Beschreibung der Vergrösserungsapparate mit künstlichem Licht nehme ich Abstand und begnüge mich mit einer flüchtigen Skizzirung des Princips: Sei die Lichtquelle welche sie wolle, (ob electrisches Bogen-, Magnesium-, Zirkon-, Gas- oder Petroleumlicht), stets sammelt man das Licht durch Condensatoren (d. s. meistens 2 planconvexe, mit den planen Seiten nach aussen gerichtete Glaslinsen in einer Metallfassung) und führt es durch entsprechend gekrümmte (sphärische oder parabolische), hinter der Lichtquelle aufgestellte Reflectoren dem Negativ und Objectiv zu. Die Condensatoren müssen so gross sein, dass der austretende Lichtkegel das Negativ bis in die äussersten Ecken vollkommen beleuchtet (für ein Plattenformat 13:18 ist z. B. ein Condensator von mindestens 23 cm Durchmesser erforderlich). Je grösser ferner die Brennweite des Objectivs ist, desto grösser muss unter sonst gleichen Verhältnissen die Brennweite der Beleuchtungslinsen sein. Für punktförmige Lichtquellen (electrisches Bogen-, Zirkonlicht) verwendet man am Besten sphärische, — für andere Lichtquellen, welche einen eigentlichen Flammenkörper besitzen (Petroleum- Gaslicht etc.) einen parabolischen Reflector. Die Lichtquelle muss im letzteren Falle im Brennpunkte der parabolischen Krümmung, im ersteren Falle innerhalb des Krümmungsmittelpunktes liegen. Zwischen Licht und Condensator pflegt man gewöhnlich eine Mattscheibe einzuschalten, um das Licht gleichmässig zu zerstreuen. Die ganze Vorrichtung, bestehend aus: Reflector, Lampe, Mattscheibe, Condensator, Negativ Objectiv befindet sich in einem lichtsicheren Gehäuse aus Holz oder Metall. Das lichtempfindliche Papier befestigt man wie oben beschrieben auf einem Reissbrett, welches genau vertical zur optischen Axe und parallel zur Camerawand aufgestellt wird.

Zur directen Vergrösserung nach einem kleinen Negativ werden fast nur Bromsilbergelatinepapiere mit Entwicklung von Eastman, Dr. Stolze oder Dr. Just etc., ferner Platinpapier mit Entwicklung oder Chlorsilber-Gelatinepapier mit

Entwicklung verwendet; alle anderen Papiere sind zu unempfindlich, als dass sie für die directe Vergrösserung in Betracht kämen.

Das Erscheinen des Bildes während der Exposition kann man beobachten und die Belichtung im entscheidenden Moment unterbrechen, wenn das empfindliche Papier bereits vor dem Exponiren mit einem Hydrochinonentwickler folgender Zusammensetzung imprägnirt wird.

0,6 gr. Hydrochinon 0,4 „ Kaliummetabisulfit 24 ccm Glycerin 24 „ Wasser	Dazu fügt man kurz vor dem Gebrauch 1 gr. Aetznatron.

Diese Mischung trägt man mit einem Pinsel oder Schwamm zunächst auf die Rückseite des lichtempfindlichen Papiers (welches auf eine saubere Glasplatte mit der Schicht nach unten gelegt wird) auf, lässt ca. 2 Minuten einwirken, kehrt dann das Papier um und behandelt nun die Vorderseite ebenso, wobei man vermeidet, zu viel Entwickler aufzutragen, damit dieser nicht in Streifen abfliesst. Nunmehr setzt man die Glasplatte mit dem (mit Entwickler getränkten) lichtempfindlichen Papier auf das Vergrösserungsgestell und exponirt. Von Zeit zu Zeit schliesst man den Objectivdeckel und betrachtet mit Hülfe einer Dunkelkammerlaterne, wie das Bild erscheint. Sollte die aufgetragene Menge Entwickler nicht genügen, so kann man noch ein- oder mehreremale mit dem Pinsel frischen Entwicker aufstreichen.

Siebenter Theil.

Anhang.

Wiedergewinnung des Silbers aus Fixirbädern.

Nachgewiesenermassen werden von dem auf einer Trockenplatte befindlichen Bromsilber nur 20-25 % zur Bilderzeugung verwendet, während der Rest (75-80 %) ins Fixirbad geht. Da nun das Wegschütten solch silberhaltiger Natronbäder für den photographischen Geschäftsbetrieb einen nitht unbeträchtlichen Verlust bedeutet, so war man schon von jeher darauf bedacht, dieses, im Fixirnatron gelöste Silber wiederzugewinnen. Aber nicht nur für den grossen Geschäftsbetrieb lohnt es sich, die gebrauchten Fixirbäder zu sammeln und das Silber daraus abzuscheiden, sondern für Jeden, der einigermassen photographisch thätig ist.

Von den vielen in der Praxis angewendeten Methoden nenne ich nur die einfachste und billigste:

Man taucht in die zu behandelnde Flüssigkeit Kupferstreifen oder -Abfälle, auf welchen sich binnen Kurzem metallisches Silber in feiner Krystallform ansetzt. Nach einigen Stunden streift man Letzteres mit einem steifen Borstenpinsel ab und steckt den gereinigten Kupferstreifen wieder ins Fixirbad. Hat man dies so oft wiederholt bis sich das Kupfer nicht mehr mit Silber belegt, so reinigt man den abgebürsteten Silberschlamm durch öfteres Waschen mit Wasser, dem Anfangs etwas Salzsäure zugesetzt wird, trocknet und gibt ihn zum Einschmelzen an Scheideanstalten.

Wiedergewinnung von Gold aus Tonbädern.

Aus alten Tonbädern kann man das Gold dadurch fällen, dass man sie mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt und dazu eine ebenfalls mit Salzsäure schwach angesäuerte Eisenvitriollösung gibt (um die Bildung von unlöslichem Eisenoxyd zu verhindern). — Man verwende nur so viel Eisen-

vitriol, als zur vollständigen Fällung des Goldes nöthig ist, dann lasse man 24 Stunden absitzen und giesse die klare, weingelbe Flüssigkeit ab, prüfe jedoch vorher durch Zusatz eines Tropfens Eisenvitriol, ob auch die Lösung klar bleibt, folglich kein Gold mehr enthält.

Der so gewonnene Goldniederschlag wird auf ein Papierfilter gebracht, mit Anfangs (mit Salzsäure) angesäuertem, dann mit reinem Wasser gewaschen und getrocknet; er kann nunmehr auf Goldchlorid verarbeitet werden.

Bereitung von Chlorgold.

Die käuflichen Goldsalze, — d. s.:

das Goldchlorid oder vielmehr das Chlorwasserstoff-Goldchlorid $AuCl_3HCl + 3H_2O$ mit 49,94 % Gold (sehr hygroskopisch),

das Goldchloridkalium $AuCl_3KCl + 2H_2O$ mit 47,52 % Gold (verwittert an der Luft) und

das Goldchloridnatrium (unter dem Namen Goldsalz im Handel) $AuCl_3NaCl + 2H_2O$ mit 49,43 % Gold (fast immer mit überschüssigem Kochsalz versetzt),

enthalten meistens saure Mutterlauge (welche beim Tonen der Bilder von schädlichem Einfluss ist) und variiren hinsichtlich ihres Goldgehaltes ausserordentlich, sodass es gerathen ist, die Goldsalze selbst herzustellen.

Am bequemsten ist wohl die Verwendung von Goldmünzen. (Zur Abscheidung von dem oft beigemengten Kupfer fällt man das Gold mit Eisenvitriol und löst es dann nochmals auf). Vor dem Auflösen zerkleinert man die Münzen so viel als möglich, damit sie der folgenden Behandlung mit Säuren mehr Angriffsflächen bieten. Die zerstückelten Münzen werden in einem Erlenmayer'schen Kochkölbchen mit Königswasser (1 gr. Salpetersäure, 3 gr. Salzsäure; auf je 16 ccm dieser Mischung 1 ccm dest. Wasser) aufgelöst. Ohne Wasserzusatz entwickeln sich die Chlor- und salpetrigen Gase zu energisch. Diese sind der Gesundheit äusserst nachtheilig, greifen alle Metalle an und schlagen sich auf alle umliegenden Gegenstände als kleine Pünktchen nieder; man muss daher die Arbeit im Freien vornehmen.

Den Hals des Kolbens schliesst man durch einen ganz kleinen Trichter um einen Verlust an Gold durch Mitreissen zu verhindern.

Die Temperatur beim Auflösen braucht nur 50-60° C (= 40-48° R) zu sein und geschieht die Arbeit selbst in einem Sandbade. (Eine Porzellan- oder Eisenblech-Abdampfschale wird mit feinem, trockenem Sande gefüllt und darein der Kolben mit der Goldlösung gestellt. Die Schale steht auf einem ringförmigen Rost mit 3 Füssen, unter welcher eine gewöhnliche Spiritusflamme brennt.

A. Lainer veröffentlicht in der Photogr. Correspondenz (Dez. 90) eine Vorschrift für ein neues Goldsalz — das krystallisirte wasserfreie Goldchloridkalium mit einem Goldgehalte von 52,03%, welches vor den anderen Goldsalzen folgende Vorzüge voraus hat:

1) ist es leicht chemisch rein und somit auch säurefrei herzustellen,
2) gibt es schöne Krystalle, welche
3) keine Feuchtigkeit aus der Luft anziehen,
4) „ Verwitterung erleiden und
5) in Folge der stets gleichen Zusammensetzung constant wirkende Goldbäder gibt, somit auch gleichmässige Tonungen ermöglicht, soweit solche von den Goldsalzen abhängen.

Bereitet wird das genannte Goldsalz in der Weise, dass man zunächst 100 Gewichtstheile Gold (wie oben angegeben) in einem Kolben mittelst Königswasser löst und nach geschehener Auflösung wiederholt Salzsäure zufügt, um die Salpetersäure vollständig zu zersetzen. Dann gibt man zu der reinen salzsauren Goldchloridlösung reines Kaliumchlorid. Man wiegt 38 Gewichtstheile dieses Salzes ab, löst es unter Anwendung von Wärme in möglichst wenig Wasser auf und mischt nun die Kaliumchloridlösung mit der Goldchloridlösung. Die Mischung wird vorsichtig durch Abdampfen concentrirt und bei eintretender Bildung der Krystallhaut unter einer Glasglocke über gebranntem Kalk und Schwefelsäure der Krystallisation überlassen. (Man stellt zu dem Zweck auf eine Glasplatte eine grosse Porzellanschale mit Aetzkalk, legt darüber ein Drahtdreieck als Zwischenlage, stellt darauf ein etwas kleineres, weites Glasgefäss mit concentrirter Schwefelsäure, legt darüber wieder ein Drahtdreieck und stellt endlich darauf die noch kleinere Porzellanschale mit der Goldlösung; über den ganzen Aufbau stülpt man ein grosses Becherglas oder eine Glasglocke).

Von den erhaltenen Krystallen wird die Mutterlauge abgegossen und Letztere abermals concentrirt.

Die Krystalle lässt man über gebranntem Kalk und concentrirter Schwefelsäure, wie oben angegeben trocknen und schliesslich werden sie bis zur Gewichtsconsistenz bei 100-110° C (= 80-88° R) erwärmt. Die Krystalle verlieren hierbei den letzten Rest anhängender Salzsäure, ohne eine Aenderung in der chemischen Zusammensetzung zu erfahren. Auch die Krystallform bleibt vollkommen intact.

In der Erhitzung der Krystalle unterscheidet sich die Herstellung des neuen Goldchloridkaliums wesentlich von der Darstellung der anderen genannten Goldsalze, welche nicht erwärmt werden dürfen ohne Zersetzung zu erleiden.

Das Salz bildet gelbe, 6seitige monoklinische Nadeln, welche in Wasser sehr leicht löslich sind. — Die Lösung dieses säurefreien Salzes färbt blaues Lackmuspapier roth. Das reine Salz ist geruchlos.

Zum Verpacken von lichtempfindlichen Trockenplatten

sind nur wenig Papiere geeignet. Viele Packpapiere dünsten aus, wie man oft durch den Geruch wahrnehmen kann. Manche Zwischenlagen bei Trockenplatten markiren sich beim Entwickeln dunkler, andere wieder heller als die Umgebung. (Das Letztere gilt für Pressspan). E. Vogel empfiehlt: Paraffinirtes Seidenpapier von Mehners & Grosse, Striesen-Dresden und ein einseitig schwarz gestrichenes braunes Packpapier (wobei man die schwarze Seite nach innen nimmt) von Gebr. Herzheim in Düren (Rheinpreussen).

Wiederherstellung vergilbter Negative.

(von J. Robischeck.)

Nicht selten werden die Negative mit der Zeit ganz oder theilweise gelb. Derartige Platten können restaurirt werden, indem man sie ablackirt (s. S. 161) und dann gut mit Wasser auswäscht. Hierauf legt man sie in eine verdünnte, wässrige Lösung von Brom, welche man durch Zusatz einiger Tropfen Bromwasser zu gewöhnlichem Wasser erhält und setzt dies dem directen Sonnenlichte aus. Dadurch verschwindet die Gelbfärbung. Ist das Bild klar geworden, was je nach der Concentration der Lösung in 6-8 Minuten eintritt, so legt man die Platte in Alkohol, um den Rest des Broms zu entfernen, trocknet und kann so das Negativ in der kürzesten Zeit wieder verwenden. (Photogr. Correspondenz, Mai 1890.)

Um auf Negativen Schrift anzubringen,

schreibt man mit einer stumpfen Metallspitze auf die unentwickelte lichtempfindliche Schicht mit mässigem Druck. Beim Entwickeln treten die Schriftzüge schwarz hervor.

Für fertige Negative verwendet man nach den photogr. News folgende Tinte: Man löst:

10 Theile Jodkalium in
30 „ Wasser und fügt hinzu
1 Theil Jod
1 „ Arab. Gummi

Mit dieser Mischung schreibt man auf eine dunkle Stelle des unlackirten Negativs, wodurch man durchsichtige Schriftzüge auf dunklem Grunde erhält, (die in der positiven Copie natürlich schwarz auf weissem Grunde erscheinen.)

Verstärkung von Negativen ohne chemische Aenderung der Schicht mittelst des Einstaubverfahrens.

(Von Dr. F. Stolze Photogr. Nachrichten Nr. 38, 1890).

Man mischt: 20 Zucker,
100 Traubenzucker,
50 Gummi arabicum,
125 gesättigte Kaliumbichromatlösung,
125 „ Amoniumbichromatlösung,
1000 Wasser,

und filtrirt, nachdem die Bestandtheile gelöst sind, sorgfältig. Die zu verstärkende Platte, die noch nicht lackirt sein darf, aber mit Chromalaun 1 : 50 gegerbt und dann gut gewaschen sein muss, wird nun, noch nass, mit etwas von der Lösung übergossen, sodass das Wasser dadurch verdrängt wird. Man lässt das Aufgegossene fortlaufen und giesst nun abermals Flüssigkeit wie Collodion ohne Blasen auf, lässt abtröpfeln und trocknet die Platte bei mässiger Wärme. Sie wird nun, sobald keinerlei Klebrigkeit mehr zu fühlen ist, in den Copirrahmen gelegt, mit Kautschukstoff bedeckt und dem Lichte ausgesetzt. Indem dies durch die Schatten leicht durchdringt, macht es hier die aufgegossene Schicht unlöslich, während dieselbe in den Lichtern mehr oder weniger unverändert bleibt. Man legt nun die Platte im Dunkelzimmer, am besten beim Licht einer Lampe, horizontal so in einiger Entfernung über einen Spiegel oder weisses Papier, dass man sie in der Durchsicht beurtheilen kann. Dann trägt man reichlich feiner Graphitpulver vermittelst eines zarten, breiten Pinsels auf und führt es mit demselben so lange über die Schicht hin und her, bis sich dieselbe an den unbelichteten Stellen, wo sie klebrig durch aus der Luft angezogene Feuchtigkeit geworden ist, überall genügend verstärkt hat. Man hat es dabei in der Hand, einige Stellen mehr, andere weniger zu verstärken. Sobald die Kraft ausreicht, entfernt man das Pulver von der Platte, stäubt sie gut ab und setzt sie längere Zeit von beiden Seiten dem Lichte aus. Sie wird dann gut gewaschen, getrocknet und lackirt.

Sprünge in Negativen,

welche nur durch das Glas, aber nicht durch die Schicht gehen, kann man heilen, wenn die Sprünge von der Glasseite der Platte aus mit einem Gemisch von 1 Thl. Terpentingeist und 1 Thl. Canadabalsam derart bestrichen werden, dass die Mischung in die Fugen der Sprünge eindringt. Etwaiger Ueberschuss der aufgetragenen Flüssigkeit wird mit einem in Benzin getauchten Lappen abgewischt. Beim Copiren zeigt sich dann keine Spur mehr von dem Defecte. (Anthony's Photogr. Bulletin 88).

Hectographenmasse (Scientific American),

100 Leim
500 Glycerin
25 schwefels. Baryt
375 Wasser

Staubfreie Reinigung von Fussböden.

Man streut an einem Ende über den Raum eine dichte Linie feuchter Sägespäne und fegt sie gleichmässig über den ganzen Raum hinweg. Die feuchten Holztheilchen halten dabei jedes Staubkörnchen fest und verhindern ein Emporwirbeln. (Photogr. Nachrichten Nr. 50, 1890.)

Jodstärke (zur Prüfung auf Fixirnatron)

lange aufzubewahren, ohne dass sie sich zersetzt, bereitet man folgendermassen: 5 Thl. Stärke werden mit circa 50 Thl. Wasser gut geschüttelt und dann 25 Thl. Pottaschenlösung (1 : 2) hinzugefügt, wodurch eine gelatinöse Masse entsteht. Nun werden noch 500 Wasser und 2 Thl. Jodkalium zugesetzt und das ganze unter öfterem Schütteln bis zum Siedepunkte erwärmt. Die Flüssigkeit ist jetzt völlig klar, wird nach dem Abkühlen filtrirt und hält sich unbegrenzt lange.

Tropfen.

Von fetten und specifisch schweren ätherischen Oelen, wässerigen Flüssigkeiten und Tincturen, werden 20 Tropfen, von den übrigen ätherischen Oelen und Tincturen Chloroform, Essig und Alkohol 25 Tropfen, von Aether 50 Tropfen auf 1 gr. gerechnet.

Tropfentabelle nach Eder:

auf 1 cc gehen:

Wasser	20	Tropfen	Essigäther	38	Tropfen
Salpetersäure	27	„	Alhohohl (86°)	62	„
Salzsäure	20	„	Terpentinöl	55	„
Schwefelsäure	28	„	Ricinusöl	44	„
Aether	83	„	Olivenöl	47	„

Eau de Javelle (unterchlorigs. Kali) selbst zu bereiten.

Man löst 125 gr. trockenen Chlorkalk in 1 Lt. Wasser, verkorkt die Flasche gut und schüttelt sie zuweilen. In einer zweiten Flasche löst man 120 gr. gewöhnliche trockne Pottasche in 1 Lt. Wasser, lässt dann beide Flüssigkeiten absitzen und giesst Letztere langsam unter beständigem Umrühren zu der Chlorkalklösung. Nach ½ St. filtrirt man durch Papier. Die erhaltene Lösung ist eine Javelle'sche Lauge, welche sich in einer gut verschlossenen Flasche an einem kühlen Orte lange unverändert erhält.

Bereitung empfindlicher Lackmuspapiere.

Blaues Lackmuspapier: Man löst bei gelinder Wärme 1 Thl. feingeriebenen Lackmus in 4½ Thl. Wasser, filtrirt und theilt das Filtrat in gleiche Theile. Zu dem einen setzt man solange verdünnten Eisessig tropfenweise zu, bis sich beim Umschütteln der Anfangs blauen Flüssigkeit eine bleibende rothe Färbung eingestellt hat. Hierauf giesst man beide Theile in eine flache Schale zusammen und badet darin gutes, reines Fliesspapier. Das Papier muss vollständig untergetaucht werden und solange in der Lösung bleiben, bis es sich vollgesogen hat, dann wird es zum Trocknen aufgehängt und ist zum Gebrauch fertig.

Rothes Lackmuspapier: Um rothes Lackmuspapier zu bereiten, gibt man zu 240 cc Wasser 12-16 Tropfen Eisessig und taucht blaues Lackmuspapier einen Augenblick hinein.

Die Umrechnung der Thermometergrade

erfolgt nach den Formeln:

$t^0\,C = {}^4/_5\,t^0R = ({}^9/_5 t + 32)^0\,F$

$t^0\,R = {}^5/_4\,t^0C = ({}^9/_4 t + 32)^0F$

$t^0\,F = {}^5/_9\,(t-32)^0C = {}^4/_9\,(t-32)^0\,R$

Kitt für Porzellanschalen:

Käsequark, Eiweiss und Kalk werden zu gleichen Theilen in einem Porzellanmörser zu einem feinen Brei verrieben, die Bruchstellen damit dünn bestrichen und zusammengefügt. Nach 24 Std. ist der Kitt erhärtet und verträgt sogar kochendes Wasser.

Dieser Kitt ist auch vortrefflich zu benützen, um grosse Holzschalen wasserdicht zu machen.

Festsitzende Glasstöpsel

lassen sich entfernen 1) entweder durch Erwärmen des Flaschenhalses oder 2) durch Aufgiessen einiger Tropfen Petroleum zwischen Stopfen und Hals oder 3) indem man die Flasche (Stöpsel nach unten) eine Zeitlang in warmes, starkes Seifenwasser hält (letztere Methode, von Dr. Schnauss herrührend, ist die sicherste).

Man beugt einem zu festen Anhaften vor, wenn man die Glasstöpsel mit Vaselin einreibt.

Zum Reinigen von Gefässen, Schalen, Mensuren etc.

verwendet man meistens rohe Salzsäure, doch auch zuweilen Schwefelsäure (event. in Verbindung mit Kaliumbichromatlösung); oft werden nur Eierschalen oder feiner Küchensand etc. eine vollkommene Säuberung zu Stande bringen.

Gelbe Eisenflecken von Bromsilberdrucken

beseitigt man durch Eintauchen (1-2 Std.) in eine Lösung von 1 Vol. Essigsäure + 2 Vol. gesättigt. oxals. Kalilösung oder in eine $1^1/_2$-2%ige Oxalsäurelösung.

Ueberzeichnen fertiger Bromsilbercopieen mit Tusche und Auslöschen der unwichtigen Theile des Bildes.

Für gewisse Zwecke, z. B. für die Kartographie, wünscht man einzelne Theile des Bildes zu erhalten, andere hingegen zu entfernen. Man zeichnet in diesem Falle mit Feder und chinesischer Tusche alle jene Stellen, welche stehen bleiben sollen, sauber nach und behandelt dann das Bild mit einem Bleichmittel nachstehender Zusammensetzung, wodurch das nicht mit Tusche überzeichnete Bild verschwindet. In dieser Weise lassen sich auch Landschaften, Architecturen, Portraits etc. sehr wirkungsvoll in Federzeichnung ausführen, indem Unwesentliches weggeschafft, Wichtiges aber hinzugezeichnet wird. Die Vorschrift (von Peach) für die Bleichlössung lautet:

24 cc Bromkupferlösung	Die Bromkupferlösung wird dargestellt, indem man
10 gr. Fixirnatron	12 gr. Bromkalium in
48 cc Alkohol	192 cc Wasser löst und mit
96 cc Wasser	12 gr. schwefels. Kupfer in
	192 cc Wasser gelöst mischt.

In die Bleichlösung wird die mit Tusche überzeichnete Copie hineingelegt, worin die von der Farbe nicht gedeckten Stellen in circa 5 Min. verschwinden. Darauf erfolgt tüchtiges Auswaschen.

Celluloid-Films

bleiben flach, auch ohne Anwendung eines Glycerin-Alkoholbades, wenn man sie nach dem Trocknen zwischen zwei Glasplatten mit Copirklammern (oder in den Copirrahmen) spannt und dies einige Zeit der Sonne aussetzt oder in der Nähe eines warmen Ofens hinstellt.

Negativ-Register.

Platten-Nummer	Datum	Tageszeit	Lichtverhältnisse	Gegenstand.	Objectiv	Blende	Verschluss	Exposition	Plattensorte	Entwickler	Bemerkungen.

Englische Gewichte:

20 Grains	1 Scruple	20 Grains	1,296 gr.
3 Scruples	1 Drachm	60 „	3,888 „
8 Drachms	1 Ounce	480 „	31,103 „
12 Ounces	1 Pound	5760 „	373,2 „

1 gr. = 15 2/5 Grains.

Englische Flüssigkeitsmasse:

60 Minims	1 Fluid Drachm	3,5 cc.
8 Drachms	1 Ounce	28,4 „
20 Ounces	1 Pint	568 „
8 Pints	1 Gallon	4,543 Ltr.

1 cc = 17 Minims
1 Ltr. = 35 Fluid Ounces.

Englische Längenmasse:

6 Fuss (foot, ft) = 72 Zoll (inch, in) = 1,8287 Meter.
1 engl. Zoll = 2,54 cm.

Von deutschen Münzen wiegen:

1 Einpfennigstück wiegt	2 gr.
3 Zweipfennigstücke wiegen	10 „
1 Fünfpfennigstück wiegt	2 1/2 „
1 Zehnpfennigstück wiegt	4 „
9 Zwanzigpfennigstücke (Silber) wiegen	10 „
9 Fünfzigpfennigstücke wiegen	25 „
9 Einmarkstücke „	50 „
9 Zweimarkstücke „	100 „
2 5-Pf.-Stücke, 1 1-Pf.-St., 2 10-Pf.-St.	15 „

Photographische Literatur.

Wer sich noch eingehender mit einzelnen photographischen Verfahren oder theoretisch mit der Photographie beschäftigen will, dem können nachstehende Werke angelegentlichst empfohlen werden:

Eder, Prof. Dr. J. M. Ausführliches Handbuch der Photographie. (40 Lieferungen à 1 Mk.) W. Knapp, Halle.

Eder, Die Momentphotographie. (W. Knapp, Halle.) I. Serie 24 Mark, II. Serie 18 Mk.

Vogel, Prof. Dr. H. W. Handbuch der Photographie. (4 Theile; davon der erste erschienen), R. Oppenheim, Berlin. Preis des ersten Theils 10 Mk.

Pizzighelli, G. Actinometrie. (Verlag d. Photogr. Corresp. Wien.) 3 Mk.

Zenker, Dr. W. Lehrbuch d. Photochromie. (Photographie in natürlichen Farben.) (Selbstverlag, Berlin.)

Müller, Prof. Dr. M. Ueber die Bedeutung und Verwendung des Magnesiumlichtes in der Photographie. (Verlag d. deutsch. Photographen Ztg. Weimar) 3 Mk.

Just, Dr. E. A. Leitfaden f. d. Positiv-Entwicklungsprocess auf Gelatine-Emulsionspapier. (Selbstverlag, Wien, Unter-Meidling, Franzensgasse 2a.) 6 Mk.

Robinson, H. P. Das Glashaus und was darin geschieht. (E. Liesegang, Düsseldorf.) 2,50 Mk.

Schiendl, C. Die künstlerische Photographie. (A. Hartleben, Wien, Leipzig.) 4,50 Mk.

Stolze, Dr. F. Stellung u. Beleuchtung in d. Photographie. (Berlin.)

Koppe, Prof. Dr. C. Die Photogrammetrie. (Dtsch. Photogr. Ztg. (Weimar.) 6 Mark.

Konkoly, Dr. N. v. Anleitung zur Himmelsphotographie. (W. Knapp, Halle.) 12 Mk.

Neuhauss, Dr. R. Lehrbuch d. Mikrophotographie. (Harald Bruhn, Braunschweig.) 8 Mk.

Steiner, Prof. F. Die Photographie im Dienste des Ingenieurs (Lehrbuch der Photogrammetrie) (R. Lechner, Wien I, Graben 31) 3 Liefer.; davon die erste erschienen; Preis ders. 2,40 Mk.

Photographische Fachzeitschriften:

Deutsche Photographen-Zeitung, Red. K. Schwier, Weimar (wöchentlich) 10 Mk. jährl.

Die Photographie, Red. Max Jaffé, Wien (monatlich), 5 Mk. jährl.

Photogr. Archiv, Red. Dr. P. E. Liesegang, Düsseldorf (alle 14 Tage), 9 Mk. jährl.

Photogr. Correspondenz, Red. L. Schrank, Wien (monatlich), 10 Mk. jährl.

Photogr. Mittheilungen, Red. Prof. H. W. Vogel, Berlin (alle 14 Tage), 12 Mk. jährl.

Photogr. Nachrichten, Red. Dr. F. Stolze, Charlottenburg-Westend, Kirschen-Allee 21 (wöchentlich), 10 Mk. jäkrl.

Photogr. Rundschau, Red. Ch. Scolik, Wien (monatlich), 12 Mk. jährl.

Revue suisse de Photographie, Red. E. Demole, Genève (monatlich), 8,50 Frcs. jährl.

Photographische Kalender und Jahrbücher.

Amateur-Kalender, Dr. A. Miethe, 3 Mk.

Deutscher Photogr. Kalender, K. Schwier, 1,50 Mk.

Jahrbuch für Photographie, Prof. Dr. J. M. Eder, 8 Mk.

Photogr. Almanach, Liesegang, 1 Mk.

Taschen-Notizbuch f. Amateur Photographen, David & Scolik, 4 Mk.

Bezugsquellen f. photogr. Artikel.

(Deutschland, Oesterreich und Schweiz.)
Handlungen und Fabrikanten photogr. Artikel.
(Die durch fetteren Druck hervorgehobenen Firmen sind am Schluss des Buches durch Inserate vertreten).

Deutschland.

(Die mit * versehenen Firmen führen n u r photogr. Artikel.)

B e r l i n: *A. Leiner, W. Potsdamerstr. 125. *Ferd. Beyrich, N. Linienstrasse 114. *Dr. R. Jacoby, NW. Thurmstr. 51. *Schippang & Wehenkel, C^2. Stralauerstr. 49. *Brandt & Wilde, Nchflg., S. Alexandrinenstr. 68 69. *Helios, photogr. Kunst- & Verlagsanstalt, N 4 2 E Chausseestr. *E. Schneider, S. Blücherstr. 51. *A. Grossmann, SO. Köpnickerstr, 70 A. *L. G. Kleffel & Sohn. ***J. F. Schippang & Co.**, S. Prinzenstr. 24. *F. U. Benekendorff, SW. Friedrichstrasse 236. *Dr. A. Hesekiel & Co., NO. Friedrichstr. 188. *E. Klein, SO. Köpnickerstr. 116. *Hellwig & Maywald, NW. Friedrichstr. 238. *Photochem. Gesellschaft, W. Friedrichstr. 65. *O. Schroeder, S. 42. Prinzessinnenstr. 5 I. *R. Stirn, S. Sebastianstrasse 34. ***R. Talbot**, C. Kaiser-Wilhelmstr. 46. *J. Gaedicke, SW. Ritterstr. 74. *Dr. F. Stolze, Fabrik photogr. Papiere, Charlottenburg-Westend, Kirschenallee 21 *J. Sachs & Co., Trockenplattenfabrik, S. Ritterstr. 88. *V. Scheurich, Trockenplattenfabrik, N. Lottumstr. 20. *Rob. Schreiner, Kunsttischlerei, S. 42, Prinzessinnenstr. 5. *Dieskau & Co., Charlottenburg, Berlinerstr. 12. O. Engelmeyer, Balgenfabrik, S. Britzerstr. 42. *F. Schüler & Günther, Trockenplattenfabrik, SW. Lindenstr. 93. *Th Voss, Fabrik photogr. Apparate, W. Steglitzerstr. 23. A. Boedeker, mech. Werkstatt, NW. Flensburgerstr. 15. O. Ney, Mechaniker und Chemiker, S. Prinzenstr. 96.

B e r n b u r g a. S.. A. Spangenberg & Co., Fabrik photogr., electr. und mech. Apparate.

B r e s l a u: *G. Thuns, Schweidnitzerstr. E. Buchmann, Kupferschmiedestrasse 20. M. Liebmann, Freiburgerstr. Stendel, Optiker, Taschenstrasse.

D r e s d e n: *G. Rotter. *R. Wittmann A. 5. ***E. Wünsche**, Morizstr. 20. *R. Hüttig, Fabrik photogr. Apparate, A. Elisenstr. 6. *E. Kaders. *Unger & Hoffmann. *P. Leinert.

Frankfurt a. M.: *Haake & Albers, Kirchnerstr. 4. *Dr. C. Schleussner, Trockenplattenfabrik. *F. Weisbrod & Cie., Trockenplattenfabrik. *E. vom Werth & Co. Trockenplattenfabrik. *Dr. R. Krügener, Fabrik photogr. Apparate, Bockenheim-Frankfurt.

Görlitz: *E. Herbst & Firl, Kunsttischlerei. *O. Moh, Kunsttischlerei. *Gebr. Kügler, Kunsttischlerei. *G. Gärtig, Kunsttischlerei. *Dr. Th. Schuchardt, chem. Fabrik.

Hannover: S. Federlein, Rahmenfabrik und Handlung photogr. Art. Dr. J. Knoevenagel, Hannover-Linden.

Hemelingen b. Bremen: Aluminium- u. Magnesiumfabrik. ***J. Herzog & Cie.** Trockenplattenfabrik.

Isny (Württemberg): *H. Mader, Fabrik photogr. Apparate.

Karlsruhe: ***A. Glock & Cie.**, Kaiserstr. 89. **K. Scheurer,** Hofmechaniker, Kaiserstr. 152.

Köln: *Westendorp & Gebhard, Trockenplattenfabrik. *G. Janssen & Co.

Leipzig: *Chr. Harbers. *Falz & Werner, Kunsttischlerei, Körnerstr. 21. *C. Grundmann, Nicolaistr. 5. *E. Kraus & Cie. Pfaffendorferstr. 50. *Chr. Fr. Winter, Kunsttischlerei, Leipzig-Reudnitz, Kronprinzenstrasse 8. *G. A. Sinsel. O. Rommel, Cartonfabrik, Nerchau bei Leipzig.

Malmedy (Rheinpreussen): **Steinbach & Cie.** Fabrik photogr. Rohpapiere.

Mannheim: *Bühler, Hofphotogr., Fabrikant des Obernetterpapiers. ***Th. Matter,** Trockenplattenfabrik.

München: *O. Wernhard, Sonnenstr. 24. ***O. Perutz.** Trockenplattenfabrik.

Oldenburg i. Gr.: *G. Glunz.

Stuttgart: L. Schaller, Marienstr. 14.

Wernigerode i. Harz: *Dr. Kurz, Fabrik photogr. Papiere.

Oesterreich.

Wien: R. Lechner, Graben 31. Ch. Scolik, VIII, Piaristengasse 48. A. Goldmann & Sohn, Fabrik photogr. Apparate IV, Victorgasse 14. V. Angerer, Trockenplattenfabrik, IV, Weyringergasse 33. J. Wanaus, Kunsttischlerei, VI, Kanalgasse 5. A. Moll, Tuchlauben 9. B. Wachtl. VII, Kirchberggasse 37. K. Krziwanek, Neubau, Breitegasse 8. S. Bondy & Co., VII, Siebensterngasse 46 A. Pauly, Trockenplattenfabrik, VI, Magdalenenstr. 28. E. Schattera, Trockenplattenfabrik, III, Hauptstr. 95. Türkel & Steiner, I, Elisabethstr. 3. H. Nowak, Metallwaarenfabrik, IV, Theresianumgasse 3. Kühle & Miksche, VII, Siebensterngasse 46. Eisenschiml & Wachtl, VII, Kaiserstr. 62. F. J. Nowy, Kunsttischlerei, IV, Rampersdorfgasse 15. H. W. Adler & Cie., Mechaniker, I, Friedrichstr. 8. S. Hönigsfeld. Glasdiamanten, III, Radetzkystr. 12.

Schweiz.

Aarau: Frey & Cie.
Baden: P. Zipser.
Basel: R. Carls, Clarastr. 16.
Bienne: Ch. Belrichard.
Chur: C. Lang.
Courbevoie: E. Lamy, 43, rue de Colombes.
Davos: Roessinger-Jeanneret.
Genf: E. Fabre & J. B. Borrey, 7 rue du Stand. F. Boissonas, photographe, 4 quai de la poste. J. Philippe, 8 quai Pierre-Fatio. Rauser & Cie. ébénisterie générale. M. A. Koller, 18 rue du Marché. Comptoir Suisse de Photographie, 6 Place des Philosophes. J. Courvoisier, 31, rue du Rhône.
Interlaken: C. Lichtenberger.
Luzern: C. Hirsbrunner.
Montreux: H. Witte.
Neuchâtel: Th. M. Luther, 3, place Pury.
Schweizerhall b. Basel: Ed. Siegwart.
Twann: Engel-Feitknecht.
Zürich: R. Ganz. F. Scheuermeyer, Trockenplattenfabrik. Mayer & Wanner, Trockenplattenfabrik.

Optische Anstalten.

Berlin: C. P. Goerz, Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 7a.
Potsdam: Prof. Hartnack. O. Simon (Wildpark).
Braunschweig: Voigtländer & Sohn.
Köln: H. R. Poortz, opt. Reparaturwerkstätte.
München: Steinheil.
Rathenow: vorm. Busch.
Wien: K. Fritsch-Prokesch, VI, Gumpendorferstr. 31.
Basel: E. Suter.

Den Reisenden ist Gelegenheit geboten, in folgenden Städten eine Dunkelkammer zu benützen:

In Deutschland und Oesterreich:

Berlin: R. Talbot, Kaiser-Wilhelmstr. 46. — Dresden: E. Kaders. — Frankfurt a. M.: Haake & Albers, Kirchnerstr. 4. Hannover: S. Federlein, Luisenstr. 2. — Stuttgart: L. Schaller, Marienstr. 14. Wien: O. Kramer, Graben 7; R. Lechner, Graben 31.

In der Schweiz:

Basel: R. Carls. — Bex: Grand Hôtel des Bains; Grand Hôtel des Salines. — Chésières s/Ollon: Hôtel du Chamossaire. — Clarens: Hôtel Roy. — Davos-Platz: Hôtel d'Angleterre. — Genf: E. Baud, rue Verdaine 11; J. Philippe; Comptoir Suisse de Photographie, 6 place des Philosophes; E. Fabre & J. B. Borrey, 7, rue du Stand. — Interlaken: Hôtel Beau Rivage; Hôtel Métropole. — Laufen: Hôtel du Château de Laufen. — Lausanne: Laboratoire de la Société photographique de Lausanne à l'Athénée. — Loëche: Hôtel de France. — Luzern: Caspar Hirsbrunner. — Martigny: Hôtel du Grand St. Bernard. — Montreux: E. Fransioli, Optiker; Grand Hôtel des Avants. — Pontresina: Hôtel Steinbock. — Sarnen: Obwaldnerhof. — Territet b. Montreux: K. A. Engelmann, Apotheker; Hôtel des Alpes et Grand Hôtel. — Thun: Hôtel Freienhof. — Vevey: Grand Hôtel de Vevey; Grand Hôtel du Lac; Hôtel Pension du Panorama. — Villars s. Ollon: Hôtel du Grand-Maveran. — Zürich: R. Ganz, Photograph.

Photographische Vereine in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz

(aus Schwier „Dtsch. Photogr. Kalender").

Deutsche Gesellschaft von Freunden der Photographie, Berlin (Prof. Albrecht).
Deutscher Photographen-Verein, Weimar (K. Schwier).
Freie photographische Vereinigung zu Berlin (Prof. Fritsch).
Münchener Photographische Gesellschaft (F. Werner).
Photographischer Club in München (Uebelacker).
Photographische Gesellschaft zu Hamburg-Altona (G. Wolf).
Photographischer Verein zu Berlin (Dr. Stolze).
Photographischer Verein zu Hannover (v. Hammerstein).
Rheinisch-Westfälischer Verein zur Pflege der Photographie und verwandter Künste, Köln a. Rh. (Creifelds).
Schlesische Gesellschaft von Freunden der Photographie, Breslau (Prof Neisser).
Verein zur Förderung der Photographie, Berlin (Prof. Vogel).
Verein von Freunden der Photographie in Braunschweig (Prof. Müller).
Verein zur Pflege der Photographie und verwandter Fächer, Frankfurt a. M. (H. P. Hartmann).
Club der Amateur-Photographen in Wien (Srna).
Photographische Gesellschaft in Wien (O. Volkmer).
Schweizerischer Photographen-Verein (Pricam, Genf).
Société Génève de Photographie (Nerdinger).
„ photographique de Lausanne (Welti).
Photo-Club de Neufchâtel (Chable).
Photographische Gesellschaft, Zürich (Nussbaumer).
Cercle des Effigistes (Chevalley).

Alphabetisches Inhaltsverzeichniss.

Abdecken der Negative 59.
Aberration, chromatische 27.
„ sphärische 30.
Abgetönte Bilder 201.
Ablackiren der Platten 160.
Abmessen von Flüssigkeiten in Mensuren 115.
Abschwächen der Negative 154, 187.
„ „ positiven Copieen 240.
Abweichung siehe Aberration.
Aetzkali 128.
Aetznatron 127.
Alauniren der Platten 144, 266.
„ „ Positive 215, 266.
Albert, Collodionemulsion 181.
Albumin, Zusatz davon zur Farbe 285.
Albuminprocess 199.
Alkalische Goldbäder 204.
Alkohol zu entwässern 144.
Allihn's Nivellirdreieck 61.
Alphapapier 249.
Anastigmat 16, 18.
Andresen, Eikonogenpatronen 133.
Anilindruck 228.
Anreiben von Farben 279.
Ansäuern des Fixirnatrons 139.
Anschütz, Momentverschluss 66.
Antiplanet 15, 16
Aplanat 15, 16
Apochromat 16, 18.
Apparat, photogr. 4, 14.
Architecturaufnahmen 10, 17, 32, 40, 80.
Aristopapier, Gebr. Herzheim 211.
„ Liesegang 211.
Aufbewahren der Negative 169.
„ „ Bromsilberpapiere 233.
„ „ Platinpapiere 250.
Aufnahmen, diverse 81.
Aufkleben der Papierbilder 268.
Aufquetschen von Obernettercopieen 216.
Aufquetschen von Pigmentdrucken 259.
Aufstellung des Apparates 8.
Aurantia 101.
„ Collodion 177, 195.
Ausschneiden der Copieen 269.
Auswaschen der Platten 141, 150.
„ „ positiven Bilder 208, 216.
Automatique, Momentverschluss 65.
Azalinplatten 180.

Badeplatten, farbenempfindliche 178.
Baltin, Hydrochinonentwickler 125.

Baltin u. Töpfer, Iconometer 54.
Beaurepaire's Magnesiumblitzlampe 96.
Beleuchtung, Bemerkungen über die 40.
„ d. Dunkelkammer 101.
Belitzki, Ermittelung d. wirks. Objectivöffnung 24.
Belitzki, Prüfung auf Fixirnatron 143.
Berechnung der Plattengrösse 26.
Beschleuniger für die Entwickler 72, 117.
Betapapier, Talbot 211.
Bewegen der Schale bei der Entwicklung 108, 112.
Bezugsquelle für photogr. Artikel 324.
Bichromate, ihre Wirkung auf die Haut 258.
Bildfeld 25.
Blanke Gegenstände zu photographiren 82.
Blauprocess, positiver 224.
Bleichen von Bromsilberbildern 321.
Blenden 26, 29, 30.
Blitzen, Aufnahme von 62.
Blumen, Aufnahme von 83.
Blutlaugensalz, gelbes 124, 127, 221.
„ rothes 221.
Braun'scher Jalousieverschluss 66.
„ sche Plattenzange 108, 146.
Braun, Pigmentpapier 267.
Brennweite, Ermittelung der 20.
Bromkalium 117, 191.
Bromsilber 104, 105.
Bromsilbergelatinepapiere 232.
Büchern, Reproductionen aus 90.
Bühler, Obernetterpapier 211.
Burton, Expositionstabelle 42.

Camera, Prüfung und Wartung 6, 7, 14.
Camera zur Vergrösserung 303.
Cartons, Farbe der 273.
Cassettenschoner 14.
Celloidinpapier, von Dr. Kurz 219.
Celluloidfolien (Films) 171, 321.
„ schalen 145.
Centralblenden 32.
Cerat 276.
Chlorgold 205
„ , Bereitung von 315.
Chlorsilber 104, 105, 199.
„ gelatinepapiere ohne Entwicklung 210.
Chlorsilbergelatinepapiere mit Entwicklung 245.
Chlorsilbercollodionpapier 219.
Chromalaun 144, 215.
Chromatische Aberration 27.
Chromgelatine, Lichtempfindlichkeit der 254.
Chrombad für Duplicatnegative 289.
„ „ Pigmentdruck 257.
Chromsaures Kali, doppelt 257.
„ Natron, „ 258.
Cola's Tintenprocess 226.
Collodion 183.
„ , Aurantia- 177.
„ emulsion 181.
Commodus Stereoscopcamera 85.
Compass von Decoudun 56.
Compensator für Weitwinkel 17.
Condensatoren 312.
Copiren 197, 200.
„ der Albumindrucke 200.
„ „ Lichtpausen 223, 225, 226, 228.
„ „ Platindrucke 231, 251.
„ „ Bromsilberdrucke 235.
„ „ Pigmentdrucke 260.
Cramm'sche Detectivcamera 76, 78.
Cristallosentwickler 128
Cüvetten 140.
Cyanotypieen 222.

Darval, Expositionstabelle 42.
Decken der Negative 166.
Decoudun-Photometer 44.
„ Compass 56.
Deltapapier von Talbot 211.
Detectiv-Apparate 73.
Deutscher Münzen, Gewicht 322.
Diaphragmen 26, 29, 30.
Diapositiv 291.
Directe Copirverfahren 196.
„ Vergrösserungen 300
Diverse Aufnahmen 81.
Döll, Methode, Zeichnungen aufzuspannen 89.
„ „ Negative zu decken 167.
Doppelt chromsaures Kali 257.
„ „ Natron 258.
Dubois Reymond, Entwicklerzapfgefäss 116.
Dunkelkammer und deren Einrichtung 100.
„ lampen 102.
„ beleuchtung beim Hervorrufen von Bromsilberbildern 238.
Duplicatnegative 192, 289.

Eastman Co., Entwickler 242.
„ papier 233.
Eau de Javelle, Anwendung von 142.
„ „ „ Bereitung von 319.
Eder, Tabelle des chemischen Lichteffects verschiedener Magnesiumlampen 39.
Eder, Bestimmung der Schnelligkeit von Momentverschlüssen 68.
Eder, Tabelle für Geschwindigkeiten 69.
Eder, Tabelle für Belichtungszeiten bei Momentaufnahmen 70.
Eder, Pyro-Pottaschen-Entwickler 123.
Eder, Abschwächen unterexponirter, harter Negative 157.
Eder, Ceratvorschrift 277.
„ Eisencitratentwickler 293.
Eder-Vogel, Tabelle der chemischen Helligkeit 38.
Edwards Chlorsilberplatten 293.
Eikonogen 132.
„ entwickler 130, 134.
„ Hydrochinonentwickler 131.
Einfache Landschaftsobjective 15. 16.
Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung 112.
Einlegen der Platten in die Cassetten 11.
Einlegen der Films in die Cassetten 173.
„ (Beschicken des Copirrahmens) 200.
Einsle, partielle Abschwächung und Verstärkung 156.
Einsle, Hervorrufung 191.
Einstaubverfahren 317.
Einstellen des Bildes 12, 301.
Eisenacetatentwickler 247.
Eisencitratentwickler 293.
Eisenflecken, gelbe von Papierbildern zu entfernen 320.
Eisenoxalatentwickler 113, 133.
Eisenvitriol 114.
Eisensalzen, Lichtpausen mit 221, 222.
Eiweiss siehe Albumin
„ zur Retouchirfarbe 285.
Electrisches Licht 37.
Empfindlichkeit, relative von Chlor-, Jod- und Bromsilber 105.
Emulsion 105.
Englische Maasse und Gewichte 322.
Entwässern von Alkohol 144.

Entwicklerzapfgefäss 116.
Entwicklung 106, 107.
„ mit Eisenoxalat 113.
„ „ Pyrogallol 122.
„ „ Hydrochinon 125, 133.
„ „ Eikonogen 130, 134.
„ während der Exposition 313
Entwicklung der Lichtpausen 225, 226, 227, 229.
„ „ Bromsilberbilder 237, 241.
„ „ Chlorsilberbilder 246.
„ „ Platinbilder 251.
„ „ Pigmentbilder 265.
„ Recapitulation 148.
Entwicklungsflecken 108.
„ gestell von Harbers 146.
„ pastillen von Löblein 133.
„ patronen v. Andresen 133.
„ pillen von Hesekiel 133.
Eosinsilber 177, 183.
Erythrosinbad 178.
Erythrosinsilber 179.
Euryscop 15, 16.
Exposition 13, 41.
Expositionsmesser Decoudun 44.
„ Goerz 45.
„ Watkins 46.
„ tabelle von Darval 42.
„ „ „ Burton 42.

Färben der Bilder, siehe Tonen
„ „ Platten siehe Badeplatten.
Fallbrett Momentverschluss 64.
Farbbad 178.
Farbe des Glases v. Linsen 19.
Farben zur Retouche 279.
Farbenempfindliche Platten 36, 92, 175.
Fensterbilder 291.
Ferridcyankalium 221.
Ferrocyankalium 125. 221.
Festsitzende Glasstöpsel zu entfernen 320.
Films 171, 321.
Fisch, Lichtpausverfahren 222.
Fixirbad für Negative 139.
„ „ Positive 208.
Fixiren, das 138.
„ von Bromsilberbildern 240.
Fixirnatron, das 113, 137, 149, 150.
„ als Beschleuniger 118.
„ , Entfernen aus der Schicht 142.
Fixirnatron, Nachweis von mit Jodstärke 142.
Fixirnatron, Nachweis von mit Silbernitrat 143.
Focusdifferenz 27.
Flachbleiben der Celluloidfilms 321.
Folien 171.
Fulgur Blitzlampe 96.
Fussböden staubfrei zu reinigen 318.

Gaedicke's Collodionemulsion 182.
„ monochromatische Dunkelkammerlampe 102.
Gaedicke und Miethe, Blitzpulver 94.
Gelatineemulsion 105.
Gelatinefolien 171.
Gelbe Eisenflecken von Bromsilberbildern zu entfernen 320.
Gelbes Blutlaugensalz im Entwickler 124, 127.
Gelbes Blutlaugensalz im Lichtpausprocess 221.

Gelbes Dunkelkammerlicht 101.
Gelbscheibe zu orthochromatischen Platten 176.
Gelbschleier 136.
Gemäldeaufnahmen 10, 91, 177.
Gerben der Bilder 215, 266.
„ „ Platten 155, 266.
Gesichtsfeld 25.
„ winkel 25.
Gestell zum Reproduciren aus Büchern 90.
Gewicht deutscher Münzen 322.
Gewichte, englische 322.
Gewinnung des Silbers aus den Fixirbädern 314.
Gewinnung des Goldes aus den Tonbädern 314.
Glänzende Gegenstände zu photographiren 82.
Glasgegenstände zu photographiren 82.
Glasstöpsel, festsitzende zu entfernen 320.
Glimmerplatten 174.
Goerz, Photometer 45.
Goldbäder 205.
Goldchlorid 205.
„ , Bereitung von 315.
Goldsalze 205, 315.
Greene, Farbbad für orthochromat. Platten 180.
Grimston Momentverschluss 66.
Gross, „ 66.
Grünschleier 136.
Grundner, Momentverschluss 66.
Guerry „ 66.
Gummirflasche von Beyer 260.
Gummi zur Retouchirfarbe 279.

Haake & Albers. Blitzlampe 96
„ „ Victoriacamera 78.
Haberlandt, Entwickler 131.
Haloidsalze des Silbers 104.
Haltbarkeit d. positiven Bilder 197.
Handhabung des Apparates 8.
Handmomentapparate 73.
Harbers, Entwicklungsgestell 146.
Hectographenmasse, Bereitung von 318.
Heisssatiniren 277.
Hervorrufung siehe Entwicklung.
Herzheim, Gebr. Aristopapier 211.
Hesekiel, Photometer 46.
„ , Blitzlampe „Fulgur" 96.
„ Silberplatinpapier 231.
„ Platinpapier 253.
„ & Jacoby, Hydrochinonpillen 133.
Hilfsmittel zur Exposition 44.
Historische Notizen 1.
Huston, Herstellung von Vignetten 201.
Hydrochinon 127.
Hydrochinonentwickler 125, 133.
„ pyrogallentwickler 126.
„ eikonogen „ 131.
Hydrochinonentwickler für Collodionemulsion 186.
Hydrochinonentwickler für Chlorsilberpapiere 246.
Hydroxylamin 247.

Iconometer 54.
Interieuraufnahmen, 17, 40, 80.
Invertirter Regenerativbrenner 235.
Irisblenden 32.

Javellewasser, Anwendung von 142.
„ Bereitung von 319.
Jodbromverzögerer v. Wilde 118.
Jodsilber 104, 105.
Jodstärke, Bereitung von 142.
„ probe auf Fixirnatron 142
Just, Bromsilberpapier 233.
„ Entwicklung von Bromsilberbildern 238

Just Eisenacetatentwickler 247.
„ Chlorsilberentwicklungspapier 249.

Kalender, photographische 323.
Kaliumbichromat 257.
„ carbonat 124.
„ eisencyanid siehe rothes Blutlaugensalz.
Kaliumeisencyanür siehe gelbes Blutlaugensalz.
Kaliumgoldchlorid 205, 315.
„ platinchlorür 213, 214, 230, 252.
Kalk, oxalsaurer 121.
Kalkschleier 121.
Kalklicht 37.
Kiewning, Modification des Oxalatentwicklers 120.
Klebmittel 270, 271.
Kleister, Bereitung von 269.
Kitten zerbrochener Negative 318.
Kitt für Porzellanschalen 320.
Kochsalz im Waschwasser 142.
Kodak Cameras 79.
Kohledruck siehe Pigmentdruck.
Kohlensaures Kali 124.
„ Natron 124.
Koppmann & Cie., Duplicatnegative 193.
Kraft, die, der Negative 109, 111.
Krügener, Commoduscamera 85.
„ Simplexcamera 76.
Krümmen der aufgezogenen Bilder 275.
Kühn's Camera-Nivelleur 61.
Künstliche Lichtquellen 37.
Kugelgelenk am Stativ 7, 61.
Kurz, Celloïdinpapier 219.

Lackiren der Platten 157.
„ „ Films 174.
Lackmuspapier, Bereitung von 319.
Lainer, Rapidentwickler 118.
„ Tropfenzähler 147.
„ Bereitung von Chlorgold 315.
Lampen f. d. Dunkelkammer 102.
Landschaftsaufnahmen 10, 40, 54.
„ objective 15, 16.
Latentes Bild 106.
Leimpapier 274
Libelle, siehe Wasserwaage.
Licht, seine Wirkung auf Silbersalze 104.
„ „ „ „ Eisensalze 221.
„ „ „ „ Chromsalze 254, 290.
Lichtempfindlichkeit der Silbersalze 105.
„ „ Eisensalze 221.
„ „ Chromsalze 254.
Lichthöfe 194.
Lichtpausverfahren 220.
Lichtquellen, künstliche 37.
Lichtreflexe bei Gemäldeaufnahmen 10, 91.
Lichtstärke der Objective 22.
Liesegang, Aristopapier 211.
„ Klebmittel 271.
Linsen, siehe Objective.
Literatur, photographische 322.
Lochcamera, Aufnahmen mit der 85.
Löblein, Entwicklungspastillen 133.
Löhr, Blitzlampe 96.
Lohman, Reflexcamera 77.
Luftfreies Wasser 116, 217, 264.

Magnesiumblitzlicht, Aufnahmen b. 81, 93.
„ lampen 96.
„ Verbrennungsgeschwindigkeit von 39.

Manganvitriol im Chrombad 257, 258, 289.
Maschinen, Aufnahmen von 40, 81.
Matter, Chlorsilberplatten 292.
Mattlack 160.
Mattoleïn 164.
Mattscheibe 6, 9, 80, 82, 162, 305, 310.
Mendoza, Momentverschluss 66.
Mensuren 147.
Meteor, Blitzlampe 96.
Metronom 69, 236.
Meydenbauer, Vermeidung v. Rauch beim Abbrennen v. Magnesium 93.
Miethe, Blitzlampe 96.
„ Tabelle d. Geschwindigkeiten 70.
„ Beginn der Unendlichkeit 74.
„ Tabellen f. d. Lochcamera 87, 88.
Mignonpapier 211.
Moh, Muskovitplatten 174.
Momentaufnahmen 32, 40, 63, 148.
„ Handapparate 73.
„ Verschlüsse 63.
Momentverschluss, Bestimmung der Schnelligkeit 67.
Momentverschluss, Stellung des am Objectiv 67.
Mondscheinbilder 60.
Monochromatische Dunkelkammerlampe 102.
Müller, Magnesiumblitzpulver 95.
Muskovitplatten 174.

Natriumcarbonat 124.
„ bichromat 258.
„ goldchlorid 205.
„ sulfit 123.
Natron, unterschwefligsaures, siehe Fixirnatron.
Negativ, Definition 107.
„ abzuschwächen 154, 187.
Negativ zu verstärken 151.
„ Duplicat- 192, 289.
„ process 100.
„ Trocknen m. Alkohol 144.
Negativbewahrer 170.
Negativlack 157.
Negativregister, Schema 321.
„ retouche 161.
Neutrale Goldbäder 205.

Obernetterpapier v. Bühler 211.
Objective 12, 13, 15.
„ Prüfung der 18.
„ Pflege der 28.
„ Wahl der 18.
Objectivsätze 16, 18.
Ochsengalle 279, 280.
Oeffnung, relative der Linsen 23.
Oelgemälde-Aufnahmen 10, 91. 177.
Optimus-Momentverschluss 65.
Orthochromatische Platten 36, 92, 175.
Oxalatentwickler 113, 241.
Oxalsaures Kali 114.
Oxalsaurer Kalk 121.

Packpapiere für lichtempfindliche Platten 317
Partielle Verstärkung und Abschwächung 156.
Pastillen, Entwicklungs- 132.
Perutz, Chlorsilberplatten 292.
„ orthochromat. Platten 180.
„ „ Häute 171.
Photo-Crayon 250.
Photographische Literatur 322.
„ Zeitschriften 323.
„ Kalender 323.
„ Vereine 327.
Photometer Decoudun 44.
„ Goerz 45.
„ Hesekiel 46.

Photonom von Staudenheim 58.
Pigmentdruck 254.
„ papier 257.
„ „ für Diapositive 295.
Pinsel, Behandlung der 288.
„ Watkins 46.
„ für Pigmentdruck 261.
Pizzighelli, positiver Blaudruck 224.
„ Platindruck 230.
Platindruck, directer 230.
„ mit Entwicklung 250.
Platinsilberpapier 231.
Platintonbäder 213, 214.
Platten, Abschwächen der 154, 187.
„ Verstärken 151, 187, 268.
„ Trocknen m. Alkohol 144, 268.
Plattenständer oder -bock 143.
„ zange v. Braun 108, 146.
Politur der Linsen 29.
Portraitobjective 15, 16.
„ aufnahmen 10, 32, 40.
Positiv, Definition 107.
Positivprocess 196.
„ retouche 278.
Positiver Blaudruck 224.
Pottasche 124.
Pottaschen-Entwickler 123.
Prüfung der Camera 7.
„ „ Objective 18.
„ des Waschwassers auf Fixirnatron 142.
Pyrogallol 123.
Pyrogallus-Soda Entwickler 122.
„ Pottasche „ 124, 133.
„ Hydrochinon-Entwickler 126.
Pyrogallus-Verstärkung 187.

Quecksilberchlorid 151, 154.
„ Verstärkung 151.
Quetscher 263.

Randschleier bei Platten 135.
Rapid-Hydrochinonentwickler 128.
Recapitulation des Entwickelns und Fixirens 148.
Recapitulation der Arbeiten mit Bromsilberpapieren 244.
Reflectoren 98, 301, 304, 311, 312.
Reflexcamera v. Lohman 77.
Reflexe bei der Aufnahme 10, 91.
Reinheit des Glases von Linsen 19.
Reinigen von Gefässen 320.
Relative Oeffnung der Linsen 23.
Reporter-Camera v. Goerz 75.
Reproductionen, Aufnahmen von 8, 10, 89.
Reproductionsgestell für Aufnahmen aus Büchern 90.
Retouche der Negative 161.
„ „ Positive 278.
Retouchirpult 162.
Rhodamin 101.
Robischeck, Wiederherstellung vergilbter Negative 317.
Röhmann, Blitzpulver 95.
Rollcassetten 173.
Rothes Blutlaugensalz 221.
Rothe Gläser für die Dunkelkammer 101.
Rothschleier 136.

Satiniren der Bilder 276.
Sauberkeit beim Arbeiten 149, 288.
Saures Fixirbad 139.
Saure Goldbäder 205.
Saure Sulfitlauge 139.
Schalen zum Entwickeln 145.
„ „ „ von grossen Papierbildern 243
Scharfeinstellen 12, 301.
Schieberblenden 33.
Schirm, Blitzlampe 96.
Schleier, 134.

Schleussner, Pyro-Hydrochinonentwickler 126.
Schleussner, farbenempfindliche Platten 181.
Schrift auf Negativen anzubringen 317.
Schwefligsaures Natron, siehe Natriumsulfit.
Schwier, Vergrösserungs- und Verkleinerungstabelle 297.
Scolik, Lackvorschrift 158, 160.
„ Bereitung von Erythrosinsilber 179.
Siemens, Regenerativbrenner 235.
Silberplatinpapier 231.
Silbersalze, Wirkung des Lichtes auf 104.
Silber, Wiedergewinnung von 314.
Simplexcamera von Krügener 76.
Soda 124.
Soda Pyro-Entwickler 122.
Solarisation 189.
Sphärische Aberration 30.
Spiegel zum Beleuchten 81, 311, 312.
Sprünge im Negativ 318.
Standpunktes, Ermittelung des bei Landschaftsaufnahmen 54.
Stärkekleister, Bereitung von 269.
Stativ 6, 8.
„ feststeller 7.
Staubfreie Reinigung von Fussböden 318.
Staudenheim, Photonom 58.
Steinheil, Antiplanet 15, 16.
„ Momentverschluss 64.
„ Detectivcamera 76, 78.
Stereoscopaufnahmen 83.
Stieglitz, Entwässern von Alkohol 144
„ Tonbäder 213.
Stolze, Chlorsilberpapier 211.
„ Bromsilberpapier 233.
„ Mittel gegen Lichthöfe 195.
Stolze, Verstärkungsmethode 154, 317.
Sublimat 151, 154.
Sucher 76.
Szekely, Pigmentdiapositivpapier 295.

Tabelle, Expositions- nach Darval 42.
„ „ „ Burton 42.
„ der Geschwindigkeiten v. Eder, Miethe 69.
Tabelle der Belichtungszeit bei Momentaufnahmen von Eder 70.
Tabelle des Beginns der Unendlichkeit von Miethe 74.
Tageslicht 34.
Talbot, Negativbewahrer 170.
„ Beta- und Deltapapier 211.
„ Pigmentpapier 267.
Täschler-Signer, Entwicklung von Platinbildern 253.
Taschenbuchcamera 75.
Technische Ausdrücke 15.
Temperatur, Einfluss derselben beim Entwickeln 112.
Temperatur, Einfluss derselben beim Tonen 204.
Thermometergrade, Umrechnung der 32 0
Thomas, Chlorsilberplatten 292.
Thury & Amey, Momentverschluss 64.
Tiefe, die, der Objective 27.
Tintenprocess 226.
Tonen 199, 204, 211.
Tonbäder 205.
Tonfixirbäder 209, 214, 215.
Töpfer & Baltin, Iconometer 54.
„ , Momentverschluss 65.
Trockenplatten, Gelatine- 105.
„ Collodion- 182.

Trocknen der Platten 143, 150.
„ „ Albuminbilder 208.
„ „ Pigmentpapiere 259.
„ „ aufgezogenen Bilder 275.
Tropfentabelle von Eder 319.
Tropfgläser 147.

Ueberentwicklung 111.
Ueberexposition 117.
„ auszugleichen 117, 191.
„ „ Gelatinebilder 216.
„ „ Collodion „ 219.
Uebermangansaures Kali 268.
Uebertragen, einfaches der Pigmentbilder 263.
„ doppeltes der Pigmentbilder 264, 266.
Uebertragungspapiere 257.
Ueberzeichnen fertiger Bromsilberbilder 321.
Umrechnung der Thermometergrade 320.
Unendlich, Einstellen auf 22, 74.
Unger & Hoffmann Platinpapier 253.
Unterchlorigsaures Kali 142, 319.
Unterexposition 117, 120.
Unterschwefligsaures Natron, siehe Fixirnatron.
Utensilien zum Entwickeln und Fixiren 145.

Verbrauch an Magnesiumpulver 99.
Verdünnen der Entwickler 116, 122, 246.
Vereine, photographische 327.
Vergilbte Negative wiederherzustellen 317.
Vergolden siehe Tonen.
Vergrösserung, Apparate zur 300.
Vergrösserungen 297.
Verkleinerungen 297.
Verpackung von lichtempfindlichen Platten 317.
Verschieben des Objectivs 10, 80.
Verschluss von Lackflaschen 160.
Verstärken von Gelatineplatten mit Sublimat 151.
„ „ Gelatineplatten ohne chemische Aenderung der Schicht 317.
„ „ Collodionplatten 187.
„ Pigmentbildern 268.
Verzeichnung, die, der Objective 16.
Verzögerer 117, 191.
Victoria Camera von Haake & Albers 78.
Vignettiren der Bilder 201
Vogel-Eder, Tabelle der reciproken Werthe der chemischen Helligkeit 38.
Vogel, Entdecker des orthochromatischen Princips 35.
„ Prüfung auf Fixirnatron mit Jodstärke 142.
„ Methode, den Apparat parallel zum Object aufzustellen 9.
Vogel, E., Dunkelkammerbeleuchtung 101.
„ „ Packpapiere für lichtempfindliche Platten 317.
Voigtländer & Sohn, Sectorenmomentverschluss 67.
Vorbäder für kurz exponirte Platten 72, 119.
„ „ orthochromat. Badeplatten 178.
Vorpräpariren der Glasplatten für Collodionemulsion 184.
„ für Pigmentdruck 264.

Wachs, siehe Cerat.
Wachspapier 257, 268.
Waschen der Papierbilder 276.

Wahl der Objective 18.
„ des Standpunktes 54.
„ der Blenden 32.
Waschen der Negative 141, 150.
„ „ Positive 208, 216.
Wasser, luftfreies 116, 217, 264.
Wasserwaage 10.
Watkins, Expositionsmesser 46.
Wechselvorrichtungen an Handmomentapparaten 77.
Weissenberger, Anilindruck 229.
„ Manganvitriol 257.
Weitwinkelobjective 16, 17.
Weitwinkelcompensator 17.
Wellen im Glase von Linsen 19.
Wiedergewinnung des Silbers 314.
„ „ Goldes 314.
Wiederherstellung vergilbter Negative 317.
Wilde, Blitzlampe 96.
„ Jodbromverzögerer 118.
„ Hydrochinonentwickler, 126.
„ Chlorsilberplatten 292.
Willis, Anilindruck 228.
Winterlandschaften 60.
Wirksame Oeffnung des Objectivs, Ermittelung der 24.
Wirkung des Lichtes auf Silbersalze 104.
„ „ „ auf Eisensalze 221.
„ „ „ auf Chromsalze 254, 290.
Wittmann, Momentverschluss 66.
Wolkenaufnahmen 60.
Wolken, Eincopiren von 61.

Zählwerk bei Momentapparaten 78.
Zapfgefäss, Entwickler- 116.
Zaponlack 159.
Zeichnungen, Aufnahme von, siehe Reproductionen.
Zeiss, Anastigmate und Aprochromate 16, 18.
Zeitschriften, photographische 323.
Zerschneiden des Emulsionspapiers 239.
Zerstreuungskreis 30.
Zusätze zum Waschwasser 142, 206, 208.
„ „ Entwickler 72, 117.
„ „ Fixirbad 139.
„ zur Retouchirfarbe 279, 285.

Buchdruckerei J. J. Reiff, Karlsruhe.

Kronen-Apotheke, Karlsruhe.

Schutzmarke.

Loeblein's Entwicklungspastillen.

Loeblein's Entwicklungspastillen,

das Vorzüglichste,

was gegenwärtig an gebrauchsfertigen Entwicklern existirt, eignen sich sowohl zum Entwickeln *aller* Art von *Negativen,* als auch von *Positiven* auf Eastman-, Stolze-, Just-, Liesegang etc. (Bromsilbergelatine) Papier.

Sie sind **haltbar, bequem** und **zuverlässig.**

Gebrauchsanweisung.

Ie eine Pastille von I und II werden zusammen in 45—50 cc reinem (am besten destillirtem) Wasser gelöst, was etwa **1 1/2—2 Min.** dauert. Damit ist der Entwickler **gebrauchsfertig.**

In dieser Lösung können **mehrere Platten** 13 : 18 Format hintereinander entwickelt werden, sodass sich **diese Hervorrufung** zugleich auch als **die billigste** stellen dürfte.

Für **überexponirte** Platten verdünnt man den Entwickler mit dem 2—4fachen Volumen Wasser, event. nimmt man nur 3/4 von Pastille II.

Für **unterexponirte** Negative (Momentaufnahmen) nimmt man zum Auflösen der Pastillen nur 30—40 cc Wasser.

Referenz:

Herrn **Loeblein-Karlsruhe** bestätige ich mit Vergnügen, dass sich mit den von ihm hergestellten Entwicklungspastillen in jeder Beziehung sehr gute Resultate erzielen lassen. Die Präparate haben sich jetzt, nach einigen Monaten, noch nicht im geringsten verändert und an Wirksamkeit keine Einbusse erlitten.

Karlsruhe, 15. März 1891.

F. Schmidt,

Vorstand des photogr. Instituts der Grossh. techn. Hochschule.

10 Entwicklungen = M. 1.20.

Hauptniederlage bei Alb. Glock & Cie., Karlsruhe.

In allen grösseren photographischen Geschäften vorräthig.

Alb. Glock & Cie.,

Gegründet 1861. **Karlsruhe** (Baden). Gegründet 1861.

Fabrik und Lager

sämmtlicher Bedarfsartikel für Photographie.

Haupt-Agentur der Objective

von *Voigtländer & Sohn* in Braunschweig, *C. A. Steinheil Söhne*, München, *E. Suter*, Basel etc.

Haupt-Agentur der Trockenplatten

von *Dr. C. Schleussner*, Frankfurt a. M., *Theodor Matter*, Mannheim, *E. Lomberg*, Langenberg, *Dr. Monckhoven*, Gent.

Eosinsilberplatten von *Perutz*, München.

Chromoplatten von *Gädicke*, **Muscovit-Platten** (Glimmer) von *Moh*.

Alle Copierpapiere

wie Albumin in allen Nuancen, gesilbertes Papier in Formaten und Bogen, Eibler's-Obernetter-Chlorsilberpapier. Mignonpapier (Ersatz für Platin), Aristopapier.

Eastman's Bromsilber- und Transferrotyp-Papier.

Platinpapier mit und ohne Entwicklung.

Moment-Verschlüsse:

Automatic, Braun, Grundner, Guerry, Gross, Optimus, Pritschow, Sectorenverschluss Voigtländer, Thury & Amey und Wittmann.

Atelier- und Reise-Cameras,

sowie Stative in grosser Auswahl. Besonders empfehlenswerth *Stegemann-Cameras* von Autoritäten als bestes deutsches Fabrikat anerkannt.

Moment-Apparate.

Stirn's Patent-Geheim-Camera, Stirn's Hand-Camera 6 × 8 cm und 9 × 12 cm, Dr. Krugeners Taschenbuch-Camera 4 × 4 cm, Dr. Krugeners Electus-Camera 6 × 8 cm und Normal-Simplex-Camera 9 × 12 cm, Dr. Steinheils Detectiv-Camera 9 × 12 cm, Dr. Steinheils Detectiv-Camera 9 × 12 cm mit Pasquarelli-Wechselvorrichtung, Lichtner's Geheim-Camera-Excelsior 9 × 12 cm, Cramm's Amateur-Camera 9 × 12 cm, Zeus 9 × 12 cm, Stirns Stereoscop-Hand-Camera 8½ × 16 cm, auch für Platten 9 × 12 cm und 8½ × 8 cm verwendbar.

Eastman's Kodak-Cameras mit Transparent-Films

in 8 Arten von 66 mm rund bis 13 × 18 cm.

Eastman's Rollkassetten und Transparent-Films

in Rollen und Blättern.

Letzte Neuheit: Löblein's Entwicklungspastillen,

für Landschaftsphotographen und Amateure unentbehrlich!

Hintergründe, Möbel, Copierrahmen, Schalen etc. in grösster Auswahl.

Lehrbücher stets vorräthig.

Nachtragsliste zur Preisliste 1890 auf Verlangen kostenfrei.

Emil Wünsche
Fabrik photogr. Apparate
DRESDEN Moritzstr. 20.

Complette Apparate zu Mk. 10, 20, 25, 30, 40–700. Reich illustr. Preisliste m. Probebildern franco geg. 20 Pf. in Marken die bei Bestellung zurück erstattet werden.

H. Neelmeyer,

kunstgewerbliche Muster,
Auslieferungslager

Karlsruhe

Lammstrasse Nr. 4

empfiehlt sich zur prompten Besorgung von

Photographien,
kunstgewerblicher Erzeugnisse
aus allen Ländern.

Reichhaltiges Lager von **Künstlerakten**
jeden Genres.

Complete Vorlagewerke für Architekten, Bildhauer,
Dekorateure, Maler, Zeichner u. s. w.

Französische u. italienische Sculpturen.

Karl Scheurer

Grossh. Bad. Hofmechaniker und Optiker

Firma C. Sickler in Karlsruhe i. B.

(gegründet 1852).

Photogr. Apparate

für Zeit- und Moment-Aufnahmen, für Techniker, Künstler und Dilettanten
nur beste Fabrikate.

Chemikalien, Trockenplatten, Papiere

und alle zur Photographie nötigen Geräthschaften.

Objective der ersten optischen Werkstätten zu Fabrikpreisen.

Neu! **Objektive** ***Neu!***

der opt. Werkstätte von Karl Zeiss in Jena von bisher unerreichter Leistung.

Ganz besonders

empfehle ich die von mir eingeführte **Taschenkamera** für Reisen, 9 × 12 cm mit Doppelkassette achrom. Objectiv mit Momentverschluss, elegantem Stativ in Schirmform und 1 Packet Trockenplatten zum Preise von **M. 50.—**.

Reparaturen an photographischen Apparaten rasch und billig.

Grösstes Lager

aller optischen, meteorolog. u. s. w. Instrumente und Apparate

Brillen, Theater- und Feldperspective, Fernröhren, Lupen,

Mikroskope. Stereoskope. Barometer, Thermometer, Hygrometer.

Elektrische Apparate, Haustelegraphen und Telephone.

Werkstätten für Präzisionsmechanik

mit Motorenbetrieb

zur Fabrikation von geodätischen Instrumenten und andern mechanischen Präzisionsarbeiten.

Steinbach & Cie.

in

Malmedy (Rheinpreussen).

Empfehlen ihre weltbekannten Papiere für sämmtliche photographischen Verfahren, als:

1° Rohpapier in Rollen für

Crajon und Pastellbilder,
Kohle-, Platin- und Emulsion-Verfahren,
Aristo-Chromo,
Lichtpausen in Blau, Negativ und Positiv,
Lichtpausen, schwarze Linsen, Positiv

alles in unerreichter Qualität.

2° Rohpapier in Bogen für:

Albumin- und andere Processe;

ferner:

das neu eingeführte:

3° Albumin-Papier

Marke »**GERMAN PAPER**«

in vorzüglichster Qualität. — Keine Metallflecken. — Keine Blasen — leichte schöne Vergoldung.

Dieses Papier hält sich nach dem Versilbern mindestens so schön weiss wie die besten Marken.

Preis billiger
als französisches Rives-Papier.

Optische Anstalt, C. P. GOERZ,

Berlin-Schöneberg, Hauptstrasse 72.

fabriciert als Spezialität:

photographische Objective

aus bestem Jenenser Spezial-Barytglas nach streng-wissenschaftlichen Grundsätzen.

Infolge grossen Betriebes mit neuesten vervollkommneten Maschinen und die dadurch mögliche Arbeitstheilung können die Preise massig gestellt und Aufträge von jedem Umfang in kürzester Zeit ausgeführt werden. — Ich empfehle:

Rapid-Lynkeioskop. Serie D.

No.	1	15 cm Brennweite für Platte	9×12 cm	Mk 45
„	2	18 „	13×18 „	„ 50
„	4	24 „	18×24 „	„ 70
„	5	27 „	21×27 „	„ 80

Rapid Weitwinkel-Lynkeioskop. Serie E.

No.	00	9 cm Brennweite für Platte	9×12 cm	Mk 45
„	0	12 „	13×18 „	„ 50
„	2	18 „	18×24 „	„ 70
„	3	21 „	24×30 „	„ 80

Lichtstarke Aplanate für Detectiv-Cameras.

In vorzüglicher Qualität zu mässigen Preisen f. Fabrikanten.

Nur tadellose Instrumente werden versandt und, wenn nicht convenirend innerhalb 10 Tagen, zurückgenommen.

Resumé eines Gutachtens: Die vorgenommene Prüfung der beschriebenen Objective ergab sehr gute und zufriedenstellende Resultate und kann die Verwendbarkeit der vorliegenden Objective zu den Zwecken des Gutachtens bei jeder Sorte erwähnten Zweckes vollkommen bestätigt werden, sowie überhaupt diese von der Firma C. P. Goerz zu Berlin-Schöneberg erzeugten Objektive *neben den besten Fabrikaten* hervorragendes zu verdienen.

Die Direction der *K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien.* gez. Dr. J. M. Eder.

Durch alle guten Handlungen des In- und Auslandes zu beziehen! Preisliste gratis.

Hauptniederlage für Oesterreich-Ungarn: A. Moll. Wien. Tuchlauben 9.

J. F. Schippang & Co.

Inhaber E. Martini.

Berlin, Prinzenstrasse 24, Berlin.

Grosses Lager aller Bedarfsartikel zur Photographie.

Complete Reiseapparate

aller bewährten Konstructionen befinden sich am Lager oder werden bei Bestellung in gediegener Arbeit hergestellt.

Reichhaltige Auswahl von Objectiven u. Momentverschlüssen.

Trockenplatten

eigener Fabrikation für Moment- und andere Aufnahmen.

Eosinsilberplatten

mit oder ohne gelbe Scheibe zu benützen.

Unsere Preisliste wird auf Verlangen gratis und franko versandt.

Johannes Herzog & Co.

Trockenplattenfabrik

Hemelingen bei Bremen.

Die Negative unserer Platten zeigen eine Kraft und Schönheit, welche alles bisher Bekannte weit übertreffen und dieser besondere Vorzug wird von allen besseren *Photographen* hoch geschätzt.

Jede gewünschte Grösse wird prompt geliefert. Ferner stets vorräthig:

Camera mit 2 Doppelkassetten 13×18, hoch und quer, Statif und vorzüglicher Aplanat, leicht und elegant zu 75 Mark.

Die Grossherzogl. Bad. **Hofkunstanstalt für Lichtdruck** von

J. Schober in **Karlsruhe** (Baden)

auf 14 Ausstellungen, zuletzt auf der **Photograph. Jubiläums-Ausstellung** in **Berlin — 1889** mit einem **ersten Preise** (silb. Medaille) prämiirt

empfiehlt sich zur Ausführung

jeder einschlägigen Arbeit, auch nach **eingesandten** Negativen.

Hand- und Schnellpressenbetrieb.

Specialität: Arbeiten für den **Buch-** und **Kunstverlag** und **Diplome.**

Ferner: Architekturen, Landschafts- und Städteansichten, Portraits, illustrirte Preislisten, Beilagen für wissenschaftl. Werke und Zeitschriften nach Zeichnungen, Stichen, Original-Aufnahmen etc.

Kostenvoranschläge, Preisnotirungen und Proben gratis.

Es wird hauptsächlich auf **künstlerische Ausführung bei mässigem Preise** hingearbeitet.

Objective für die Photographie

empfiehlt

die optische Werkstätte

E. Suter in Basel,

16 Byfengstrasse 16.

Höchste Auszeichnungen:

Zürich 1880;

Wien 1888; Berlin 1889; Genf 1890.

Vertreten

in allen grösseren Städten Deutschlands und in allen andern Staaten.

Ausführliche Preisliste franko und gratis.

Auf dem Laufenden über alle Neuigkeiten bleiben Sie durch die Zeitschrift

NEUHEITEN

in

Photographie, Lichtdruck und Metallätzung

sowie in der

Optik, Feinmechanik, Mikroskopie, Elektricität, Projection, Lehrmittel, Kunstwerken u. a.

Schriftleitung: Robert Talbot.

Verlag der Buchhandlung Romain Talbot

16 Kaiser Wilhelmstrasse **Berlin C.** Kaiser Wilhelmstrasse 46

Jährlicher Bezugspreis (12 Nummern) M. 3.—. Probe-Nummer kostenfrei.

Talbot's Amateur- u. Hauptliste 1891 werden auf Anfrage unentgeltlich versandt.

J. B. Obernetter's Emulsionsplatten,

Vogel-Obernetter's Eosinsilberplatten,

Chlorsilberplatten auf Glas und Opal

(direct copirend)

empfiehlt in anerkannter Güte

Otto Perutz, Trockenplatten-Fabrik,

München.

Silberne Medaille Jubiläums-Ausstellung Berlin 1889.

Illustrirt. Preiscourant über Photogr. Apparate, Chemikalien und Papiere versende gratis und franko.

Bernhard Wachtl, Wien,

Fabrik und permanente Ausstellung

photographischer Bedarfsartikel

VII Kirchberggasse 37.

Specialhaus für complete Einrichtungen photographischer Ateliers.

Th. Matter, Mannheim

Trockenplatten-Fabrik

empfiehlt seine hochempfindlichen und brillant arbeitenden Platten in allen Grössen und für alle existirenden Momentapparate passend den Herren Photographen und Amateuren zu

billigen Preisen.

GETTY CENTER LIBRARY
3 3125 00017 2458